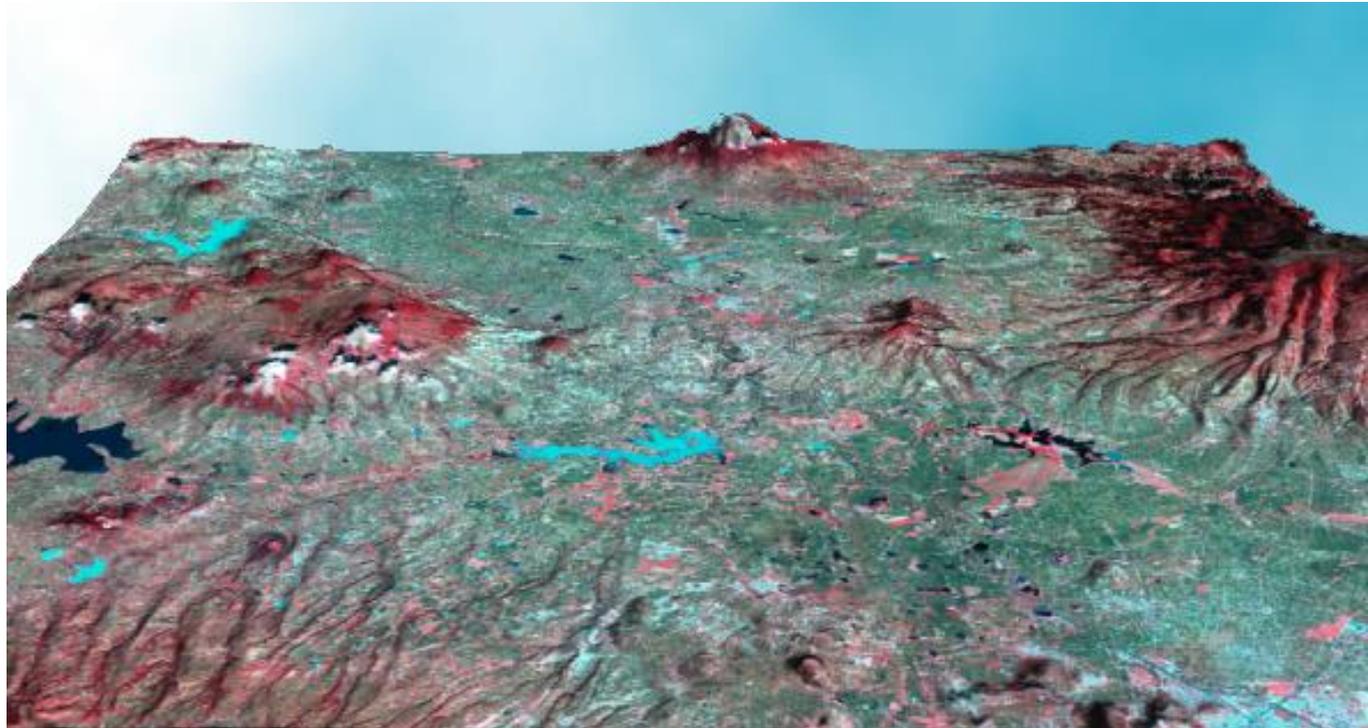


Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

- Los SIG son herramientas que permiten abordar problemas de índole ambiental, social, económica, política, demográfica, gerencial, entre muchas otras, desde una perspectiva geográfica, de tal manera que se pueden realizar mapas, modelos geográficos y análisis territoriales.
- Es una de las herramientas más modernas que se utilizan para apoyar el estudio y la toma de decisiones para la resolución de problemas ambientales.



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

Los SIG se han conceptualizado desde diferentes perspectivas:

1.- Perspectiva Tecnológica:

La Integración de Computadoras, Hardware y Software para poder Capturar, Entrar, Editar, Guardar, Manipular, Analizar y Presentar Todo Tipo de Información Geográficamente Referenciada

Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

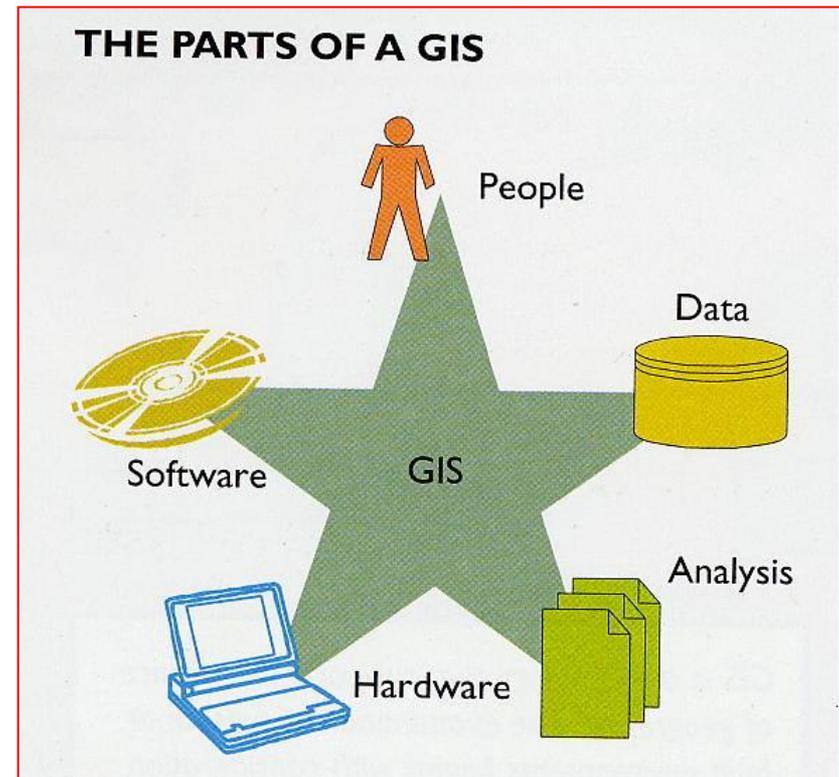
2.- Perspectiva Integral:

Es un sistema conformado por hardware, software, datos, personal y procedimientos diseñados para soportar la captura, el manejo, el análisis, el modelado y el despliegue de datos espacialmente referenciados (georeferenciados) para la solución de los problemas del manejo y análisis territorial.



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

- Un Sistema de Información Geográfica es una combinación de datos geográficos, procedimientos y métodos analíticos, software – hardware y personal capacitado, todo organizado para automatizar, manejar y obtener información sobre la realidad geográfica.



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

Hardware:

- Computadoras
- Impresoras
- Estaciones de trabajo
- *Scanners*
- *Plotters*
- *DVD*
- Sistemas móviles



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

Software:

- Freeware
- Open Source
- Visualizadores
- Desktop
- Professional



ArcInfo™

INTERGRAPH

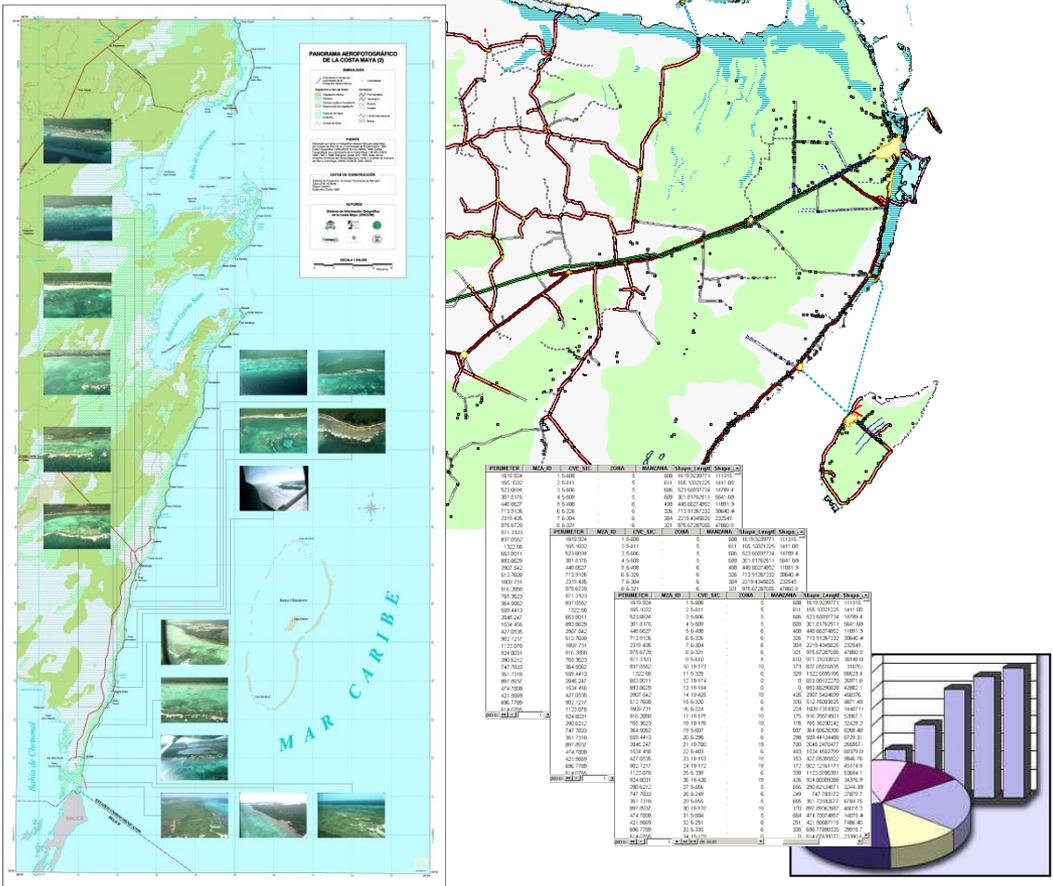


idrisi

Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

Datos:

- Estadísticas
- Mapas
- Planos
- Levantamientos
- Inventarios
- Fotografías
- Videos
- Encuestas, entrevistas...



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

- Los datos deben ser creados de acuerdo a criterios de calidad.
- Conversión de datos en diversos formatos digitales.
- Los datos representan entre un 60 y 75% del costo total de un proyecto SIG.
- Aproximadamente el 80% de información que una empresa requiere para la toma de decisiones es de carácter geográfico – territorial.
- La generación de bancos de datos debe adoptar adecuados estándares.
- Metadatos.



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

Personal:

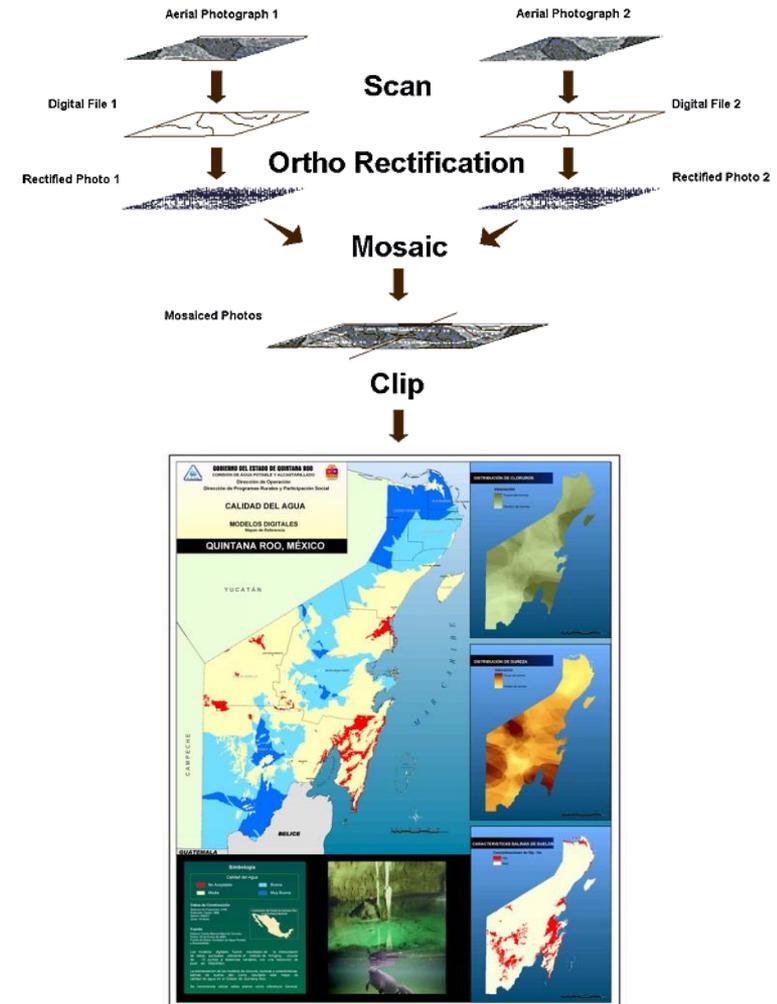
- Agrónomos, biólogos, ecólogos, epidemiólogos, médicos, antropólogos, ingenieros civiles, topógrafos, geógrafos, químicos, petroleros, ingenieros en sistemas de cómputo, paisajistas, etc...
- Especialistas en SIG
- Especialistas en Bases de Datos
- Especialistas en Percepción Remota
- Técnicos informáticos



Conceptos de Sistemas de Información Geográfica

Metodología o Procedimientos:

- Construcción de Bases de Datos
- Estructuración de Datos Geográficos
- Análisis Estadístico
- Análisis Geoespacial
- Análisis Geoestadístico
- Diseño y construcción de mapas
- Modelaciones matemáticas
- Construcción de escenarios



Utilidad de los SIG

- Herramienta fundamental de disciplinas donde el territorio se constituya como elemento de estudio.
- Los SIG sirven para generar, estructurar, actualizar, visualizar, modelar, analizar y presentar datos geográficos digitales de diversas problemáticas relacionadas con el territorio de forma eficiente.
- Los SIG pueden aportar respuestas a preguntas como:

¿Qué está en...?

¿Dónde está...?

¿Qué ha cambiado desde...?

¿Qué patrones espaciales existen...?

¿Qué pasaría si...?

¿Cuál es el mejor camino a...?

Capacidades de los SIG

▪ Entrada y salida de datos e información

- Adquisición
- Formateo
- Georreferencia
- Compilación
- Documentación
- Diseño Cartográfico

▪ Almacenamiento y Manejo de Datos

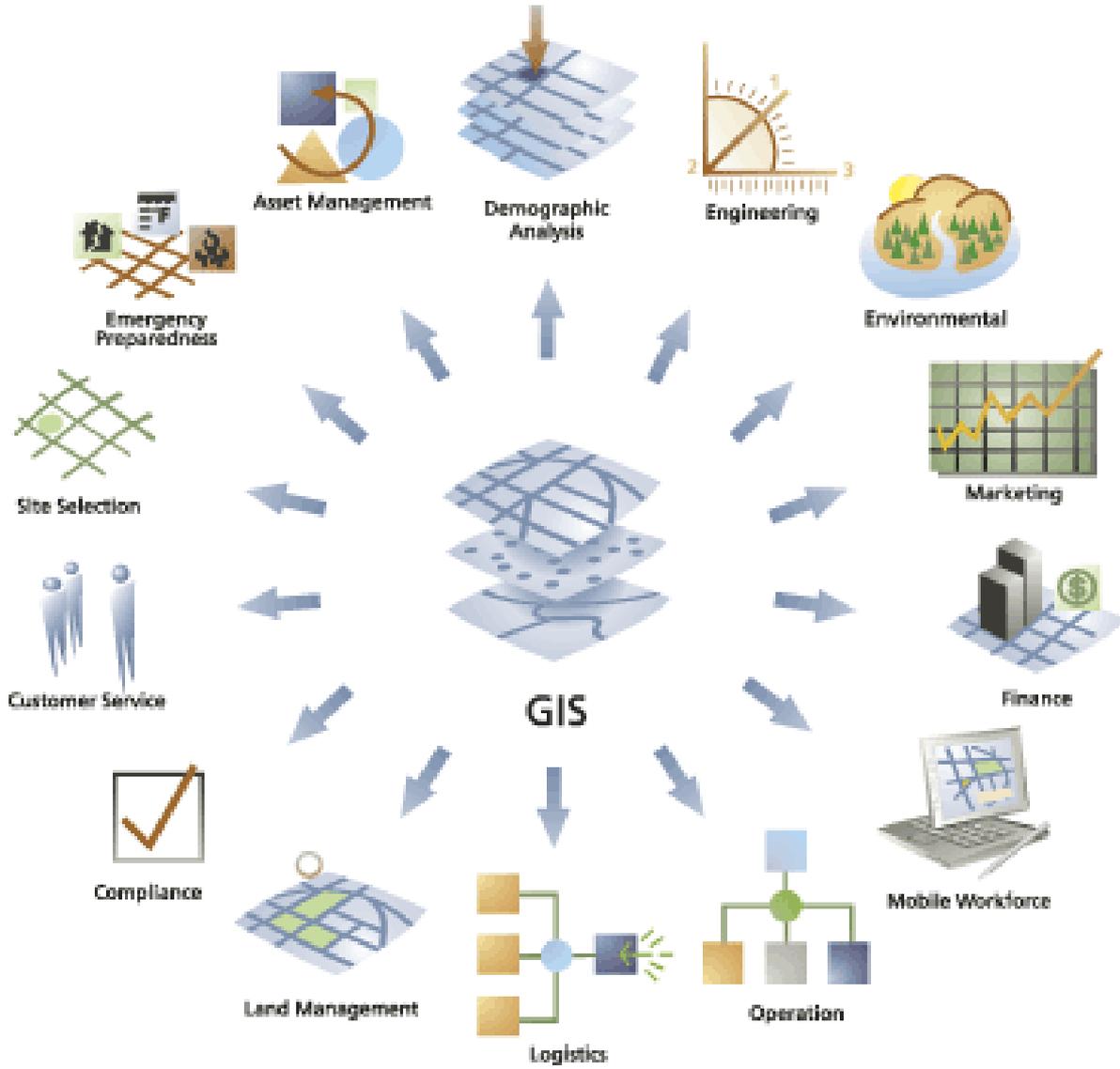
- Visualización
- Generación
- Actualización
- Proyección

Capacidades de los SIG

▪ Manipulación y Análisis de Datos

- Mediciones
- Cálculos sobre la Base de Datos
- Generalizaciones
- Clasificación de Datos
- Operaciones
- Consultas
- Análisis y Modelaciones Matemáticas
- Análisis y Modelaciones Estadísticas
- Soportes para la Programación

Aplicaciones de los SIG



Aplicaciones de los SIG

- Desarrollo urbano



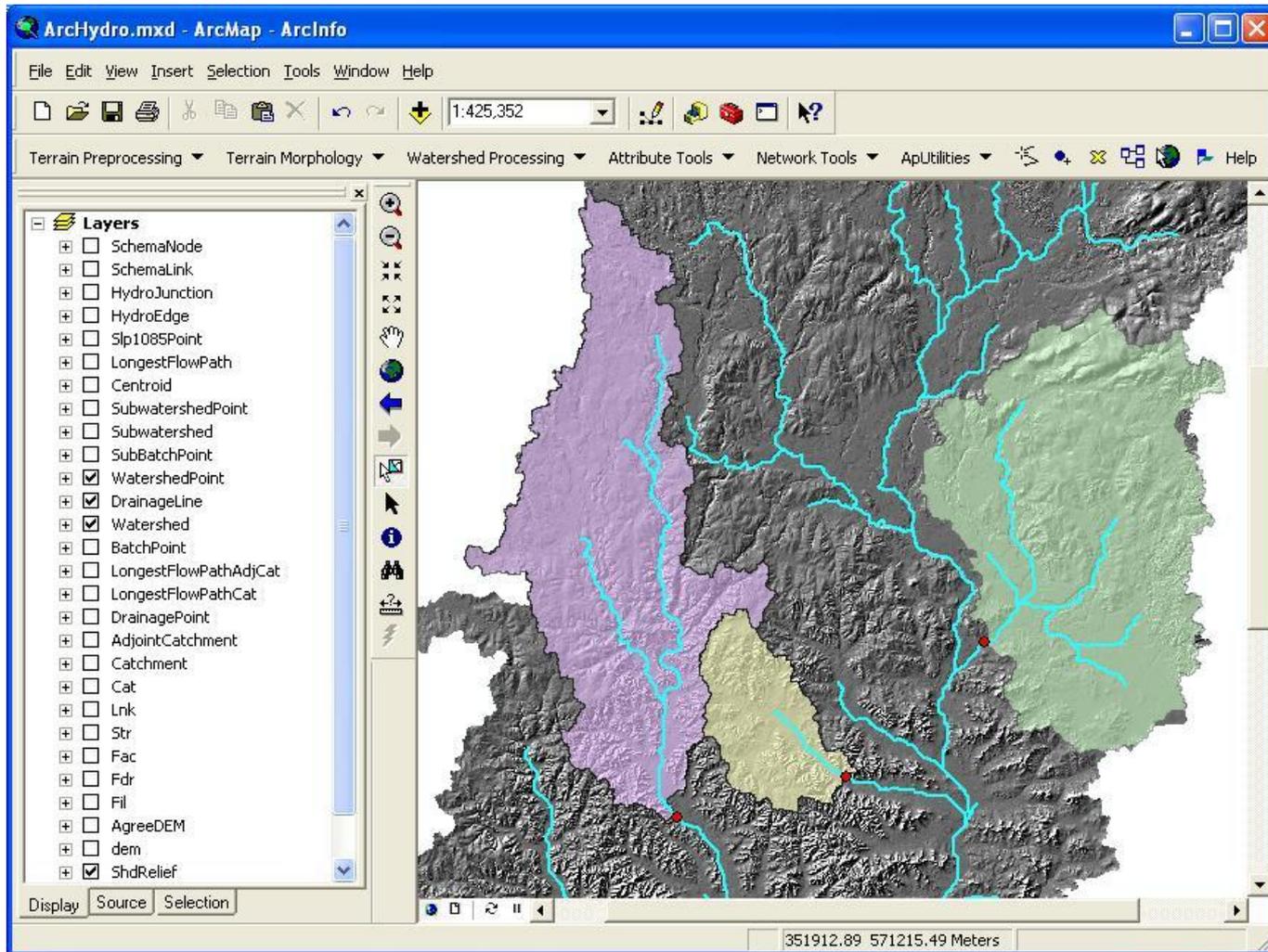
Aplicaciones de los SIG

- Desarrollo urbano



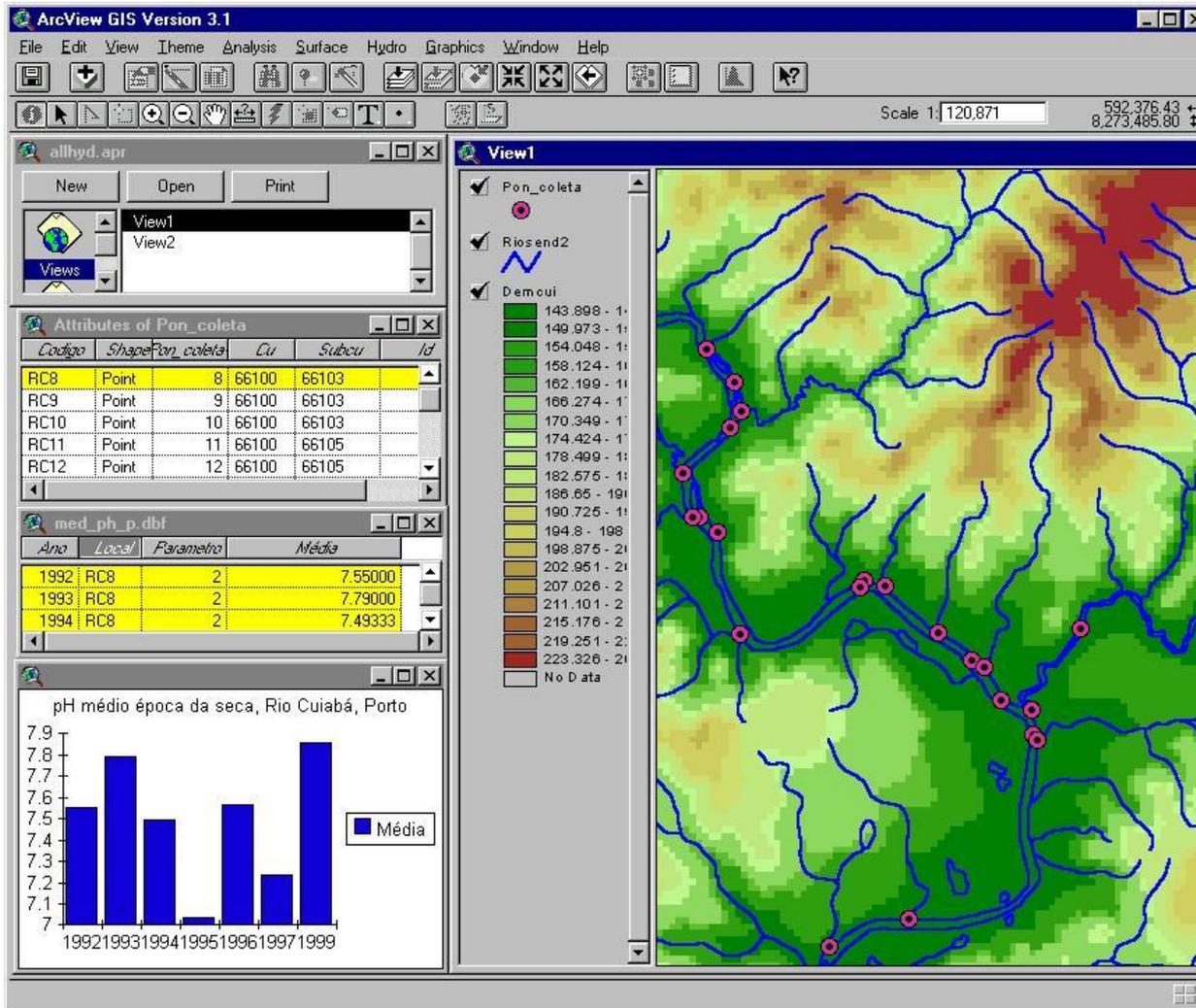
Aplicaciones de los SIG

▪ Recursos Naturales (evaluación de cuencas hidrográficas)



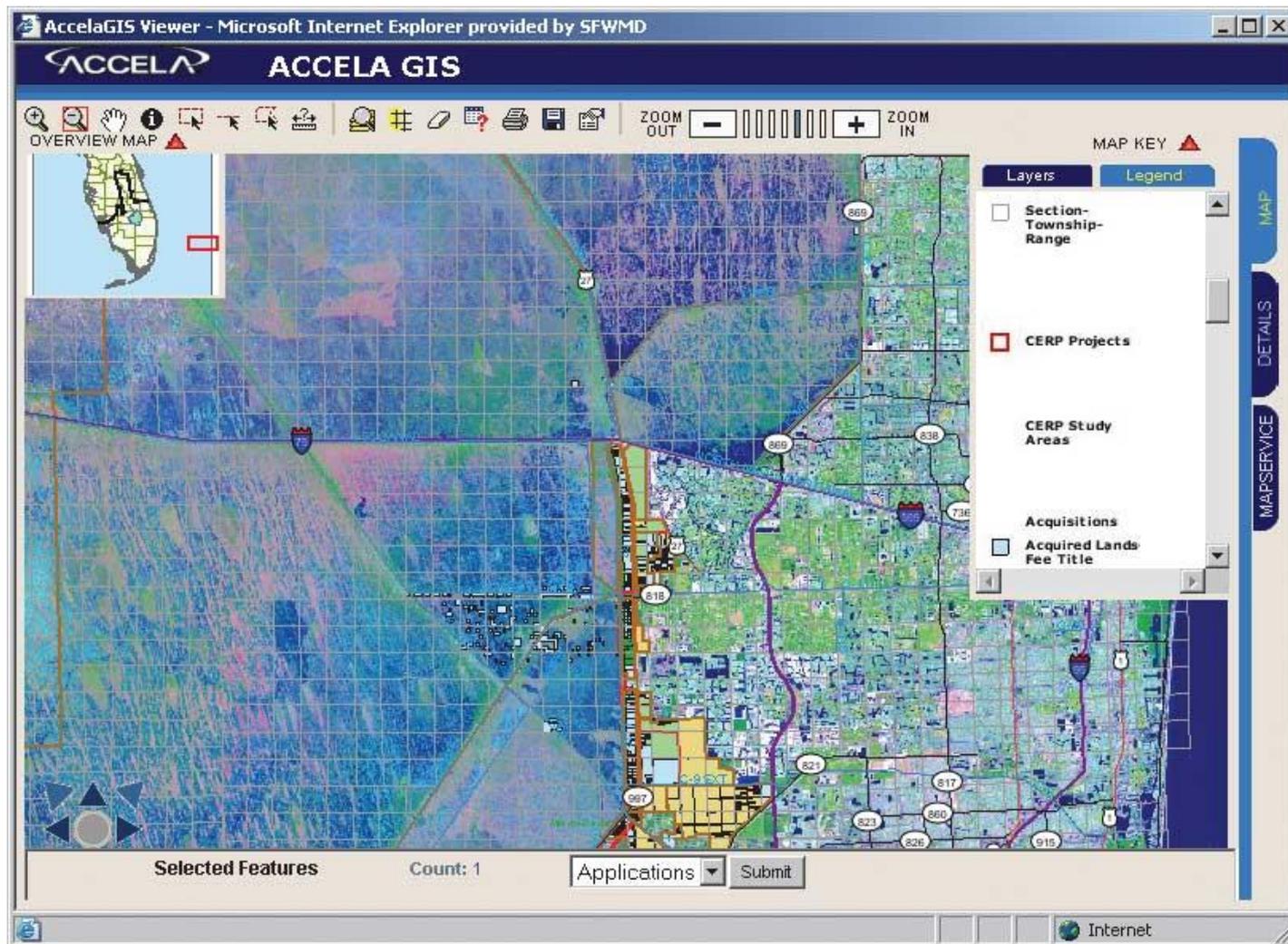
Aplicaciones de los SIG

▪ Recursos Naturales (evaluación de cuencas hidrográficas)



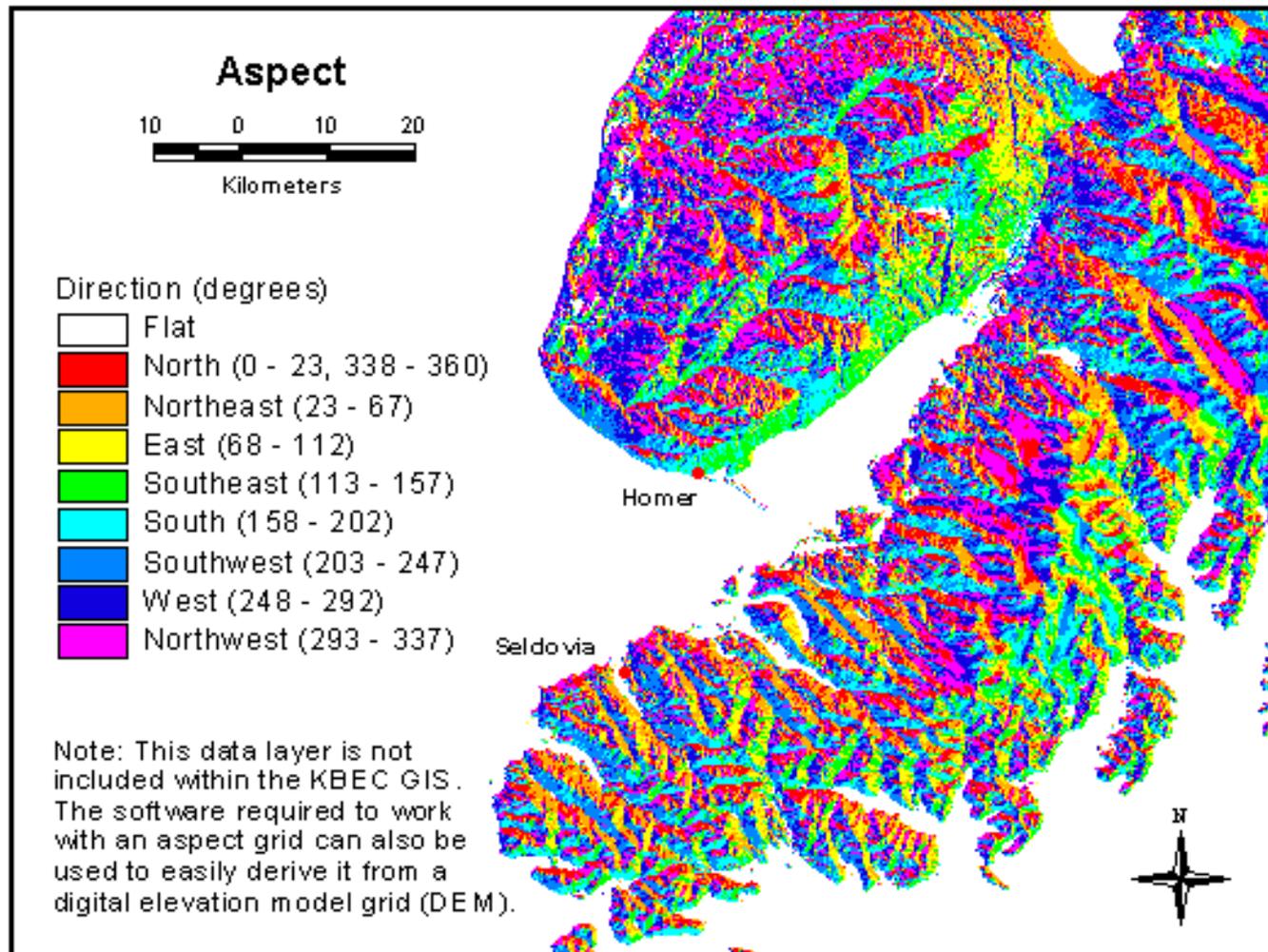
Aplicaciones de los SIG

- **Recursos Naturales** (inventarios forestales)



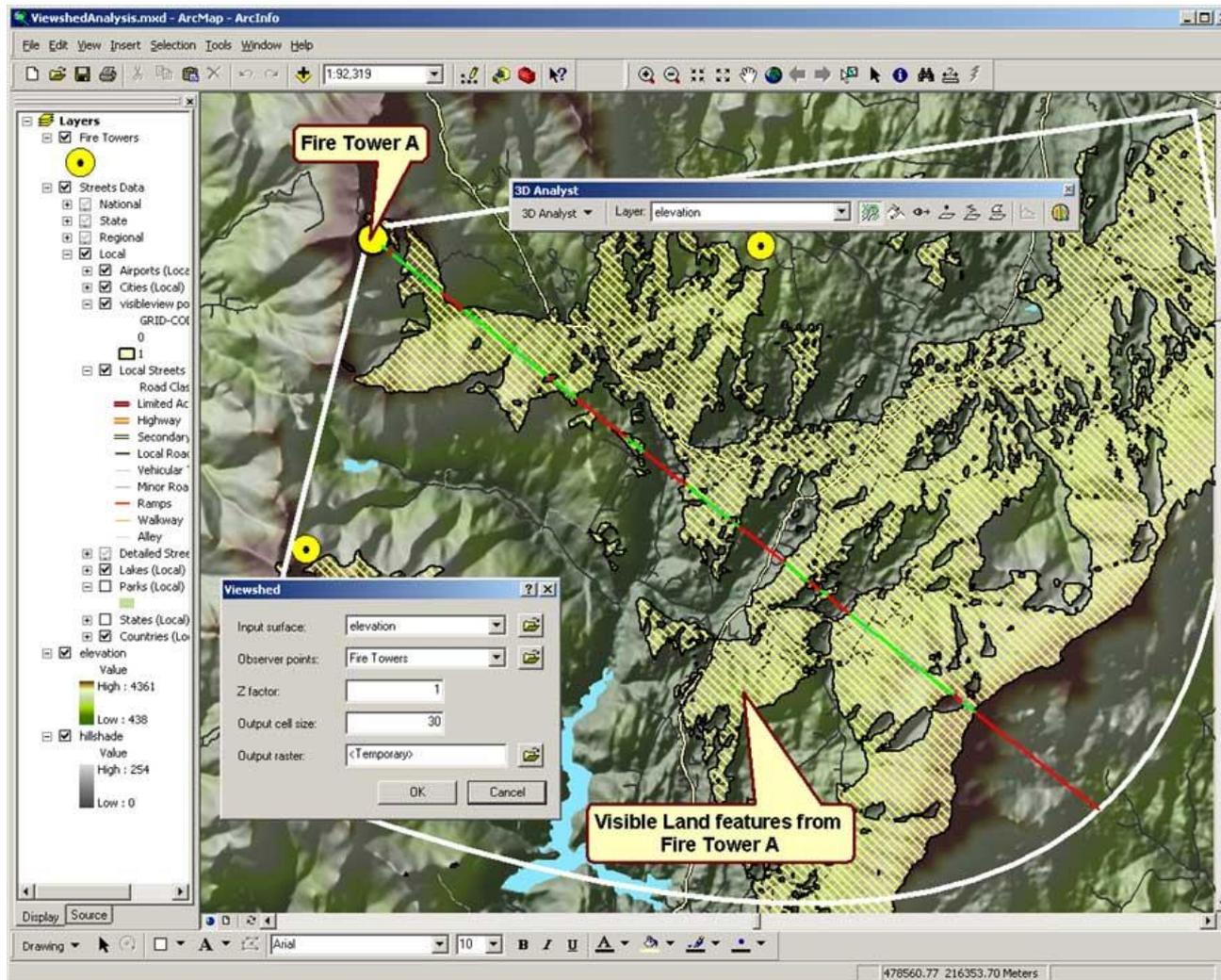
Aplicaciones de los SIG

- **Recursos Naturales** (incendios forestales)



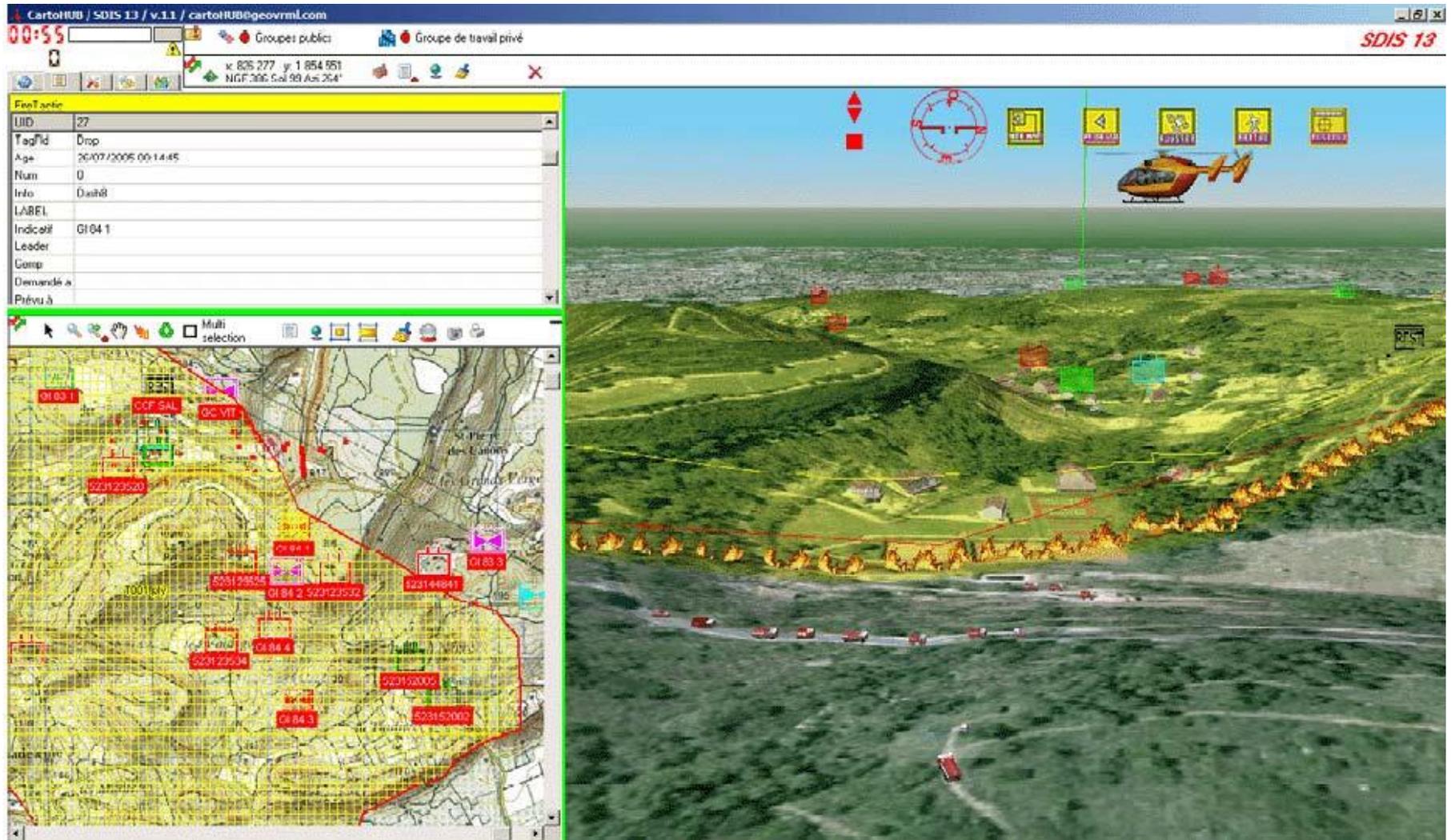
Aplicaciones de los SIG

■ Recursos Naturales (incendios forestales)



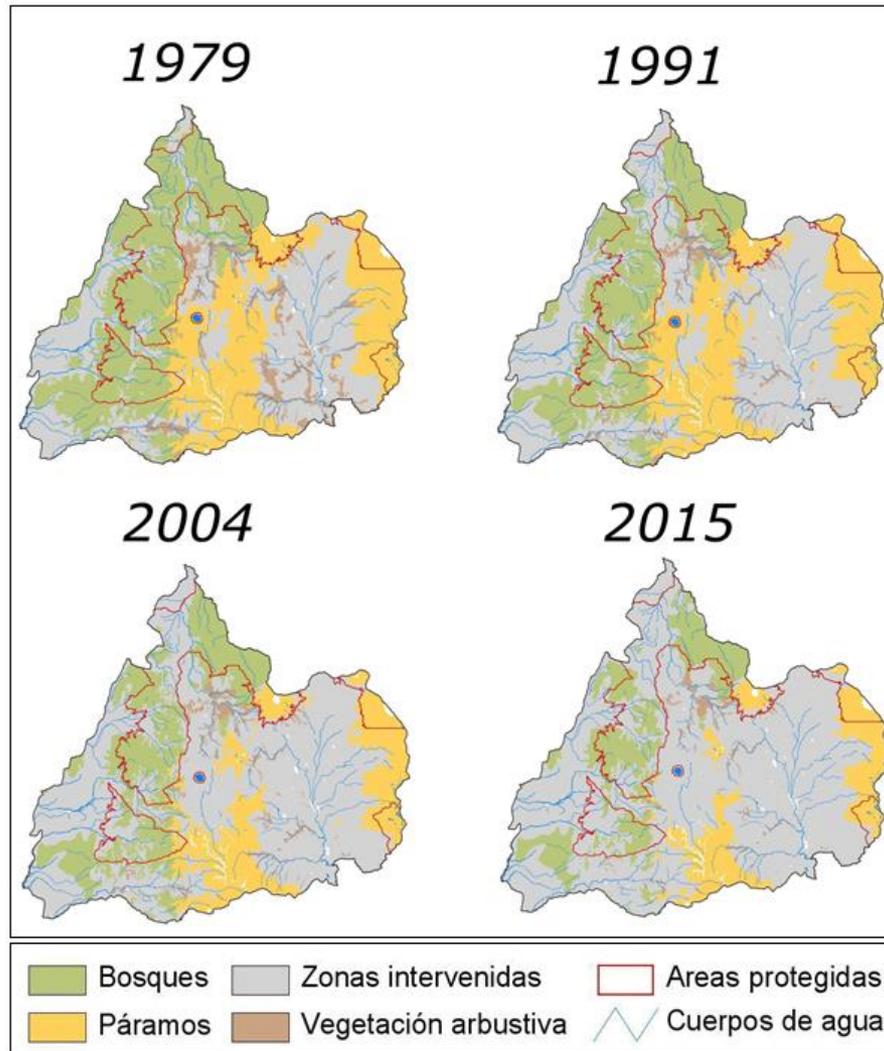
Aplicaciones de los SIG

■ Recursos Naturales (incendios forestales)



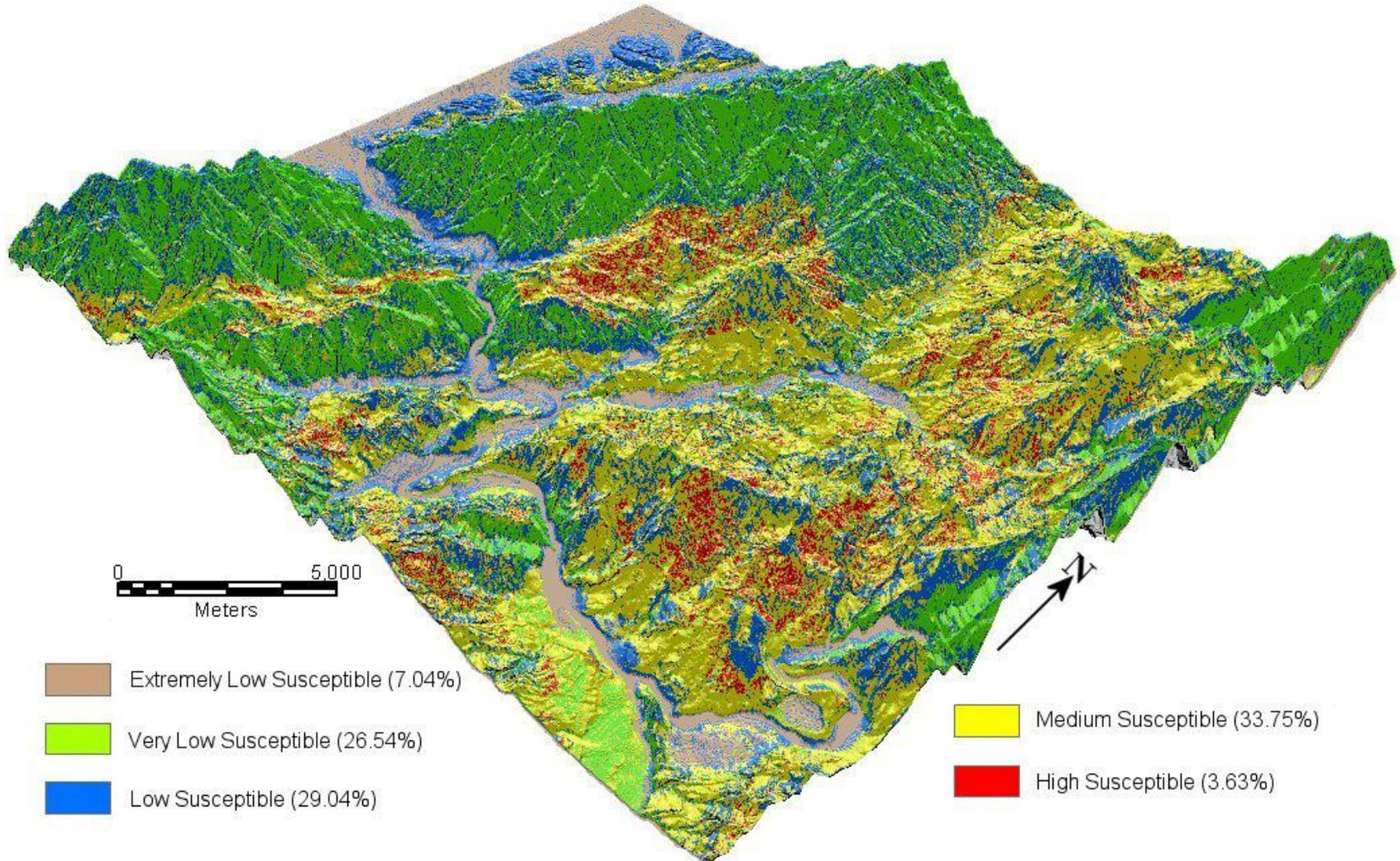
Aplicaciones de los SIG

- **Recursos Naturales** (monitoreos y diagnósticos de vegetación)



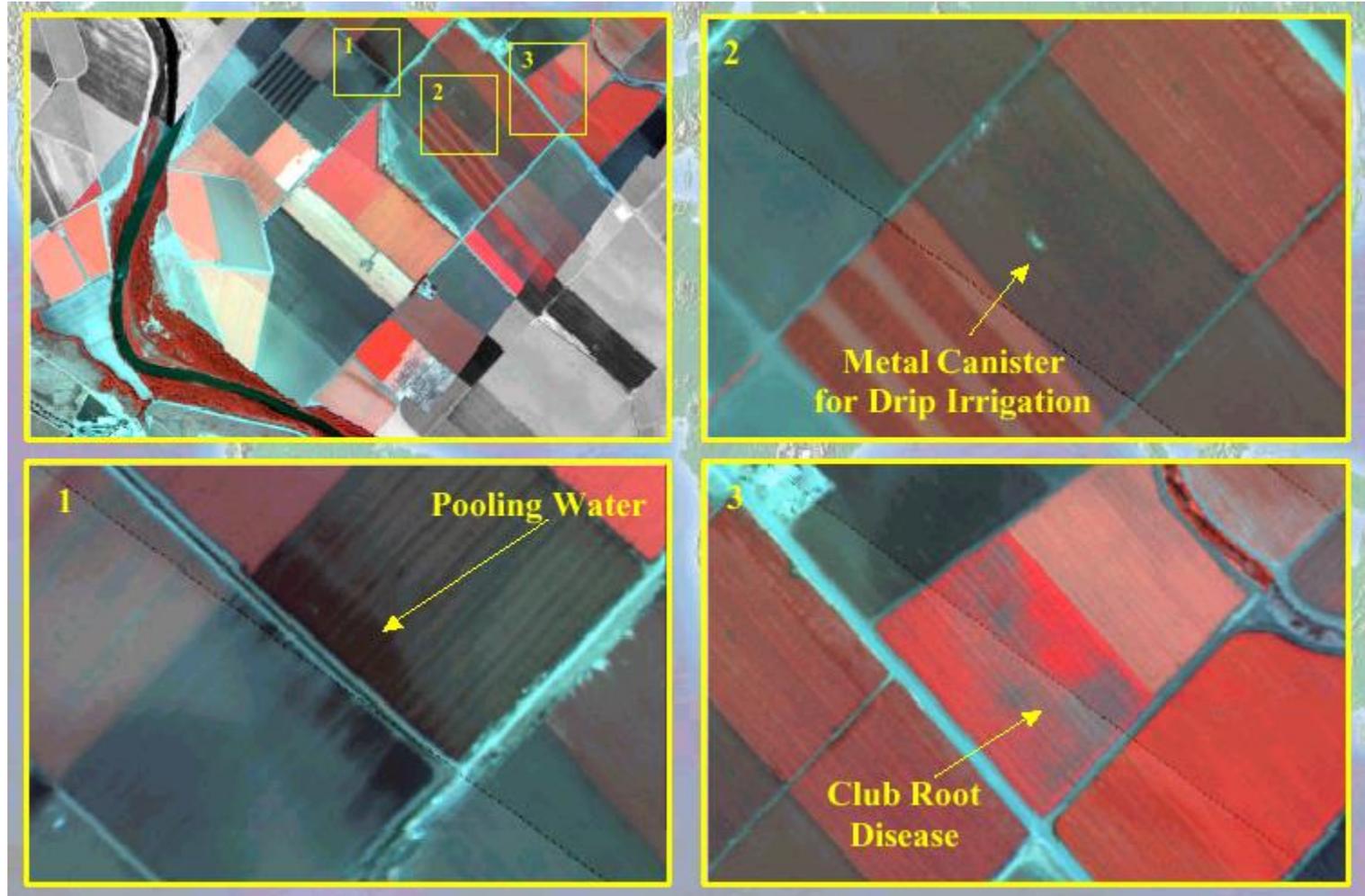
Aplicaciones de los SIG

▪ Recursos Naturales (suelos y erosión)



Aplicaciones de los SIG

- **Recursos Naturales** (agricultura)



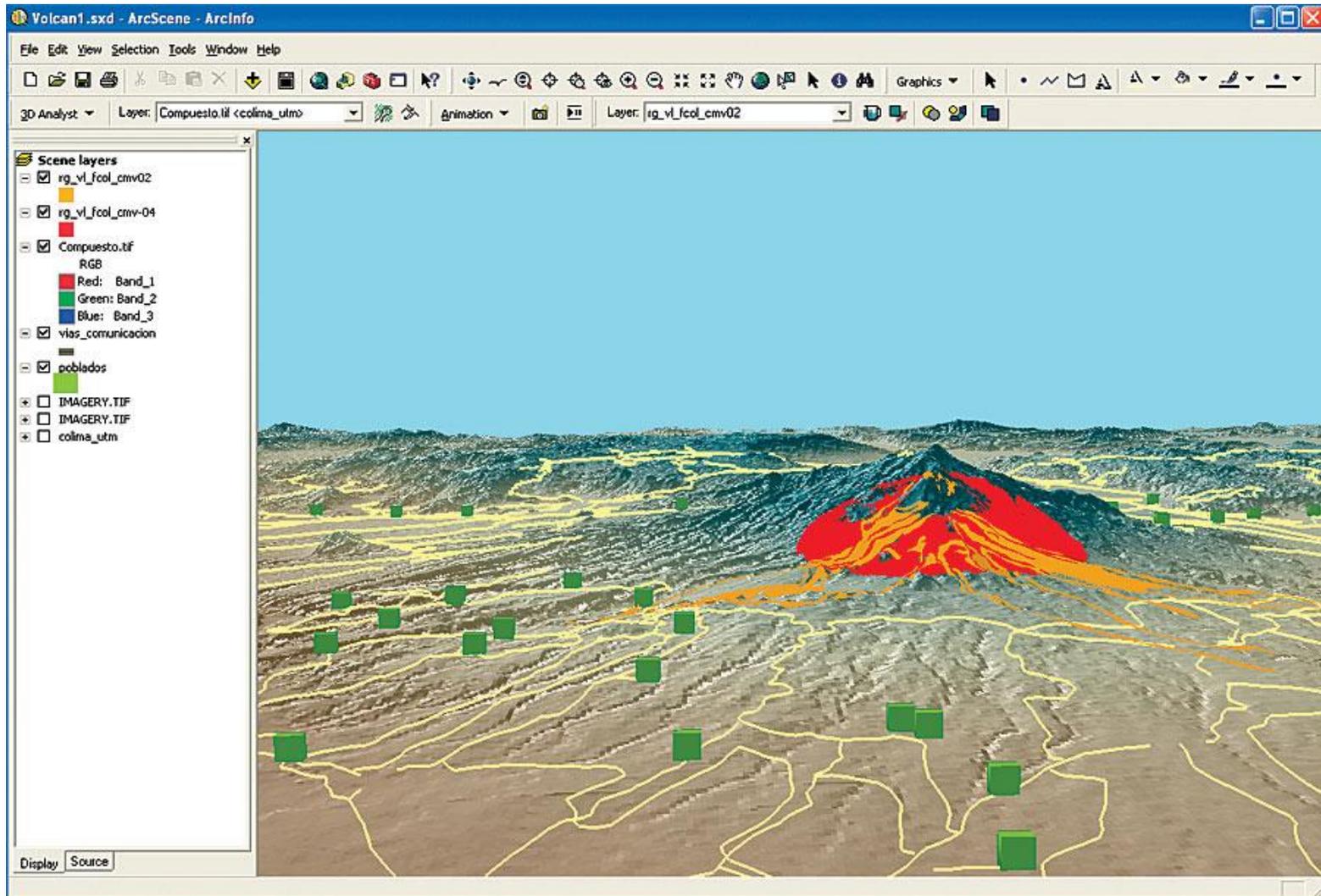
Aplicaciones de los SIG

- **Recursos Naturales** (monitoreo animal)



Aplicaciones de los SIG

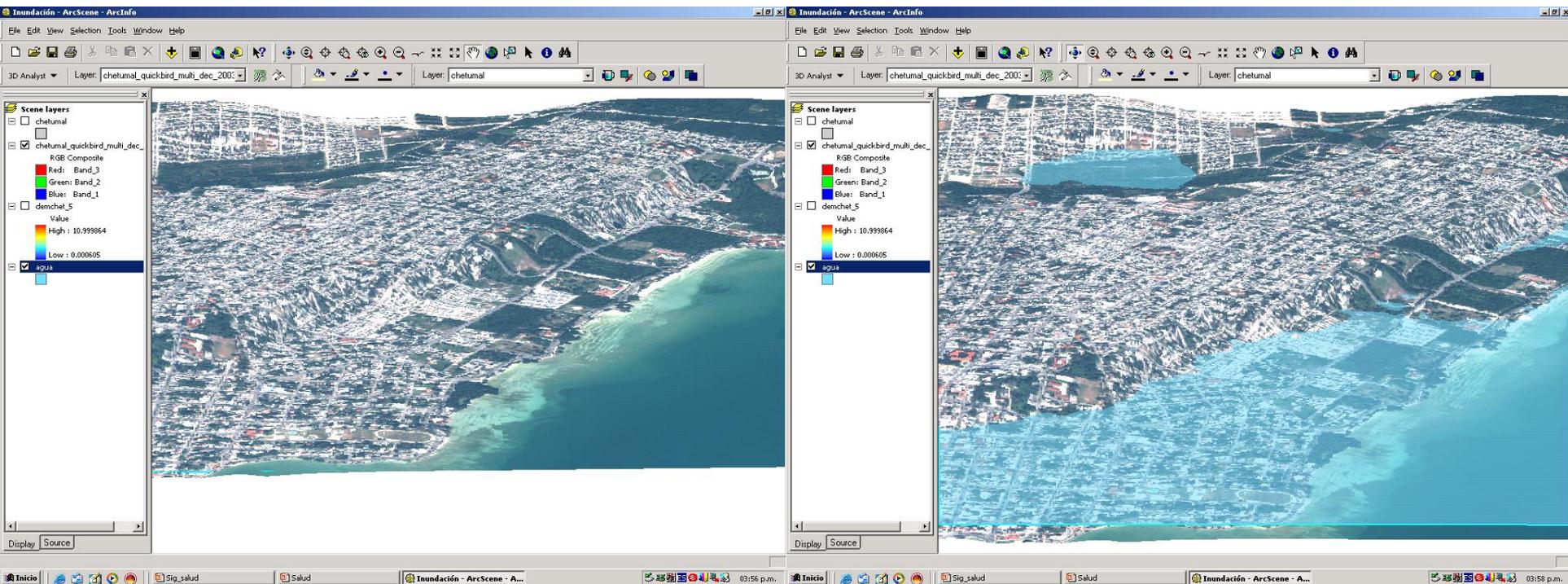
■ Protección Civil



Aplicaciones de los SIG

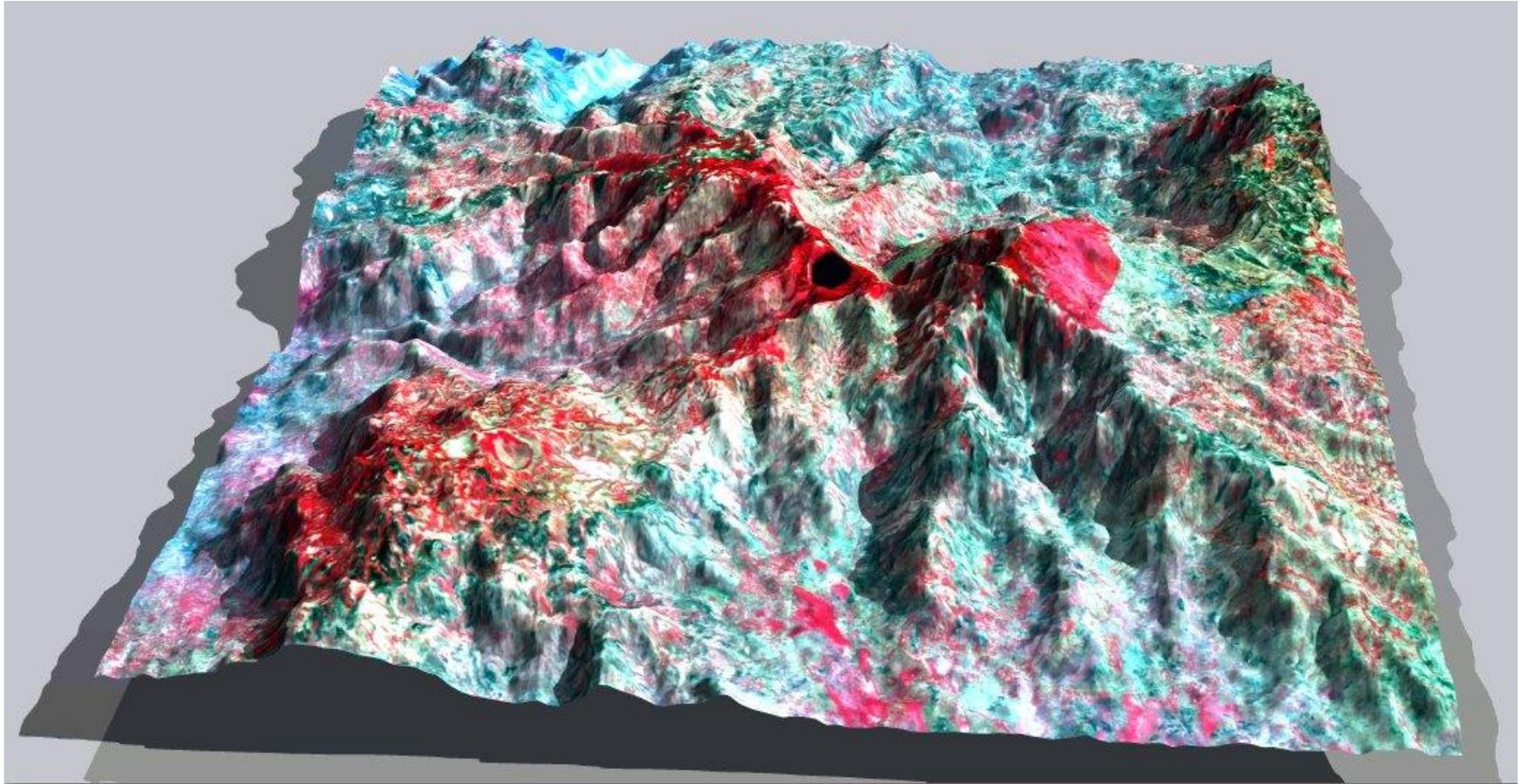
- Protección Civil





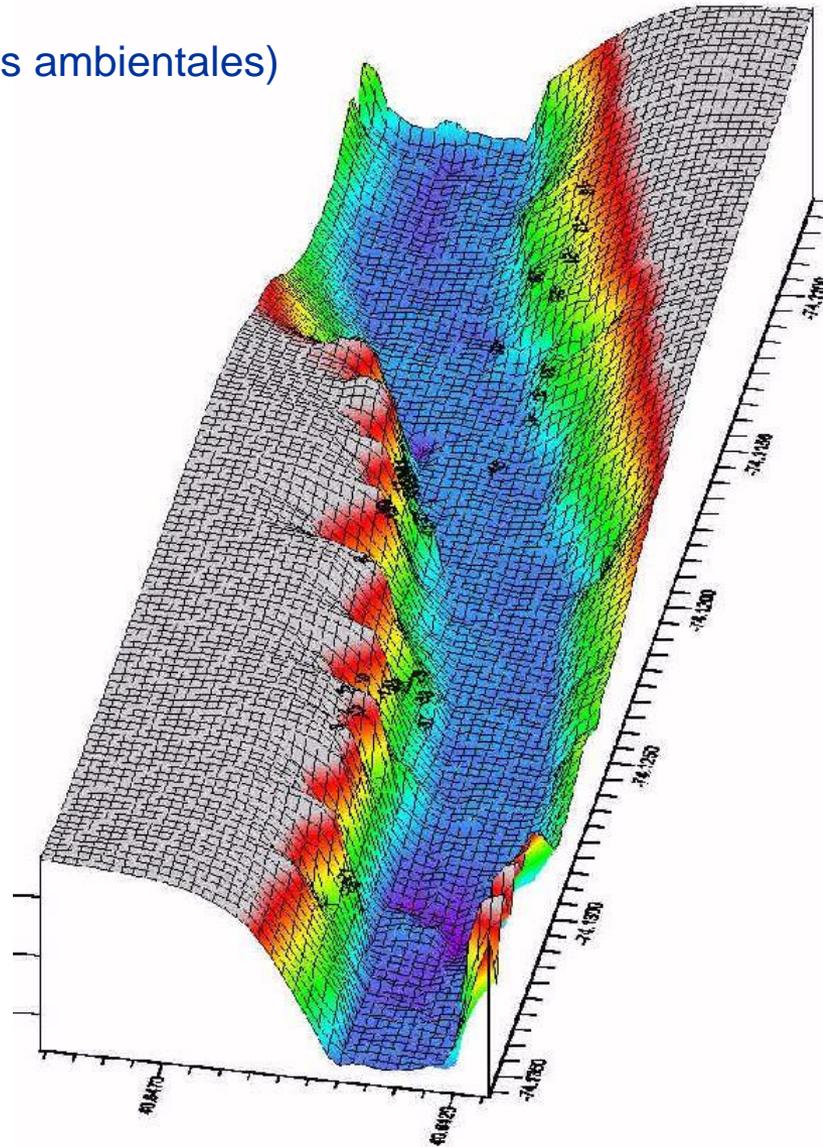
Aplicaciones de los SIG

- **Medio Ambiente** (ordenamiento territorial)



Aplicaciones de los SIG

- **Medio Ambiente** (modelaciones ambientales)



Aplicaciones de los SIG

- **Medio Ambiente** (modelaciones ambientales)



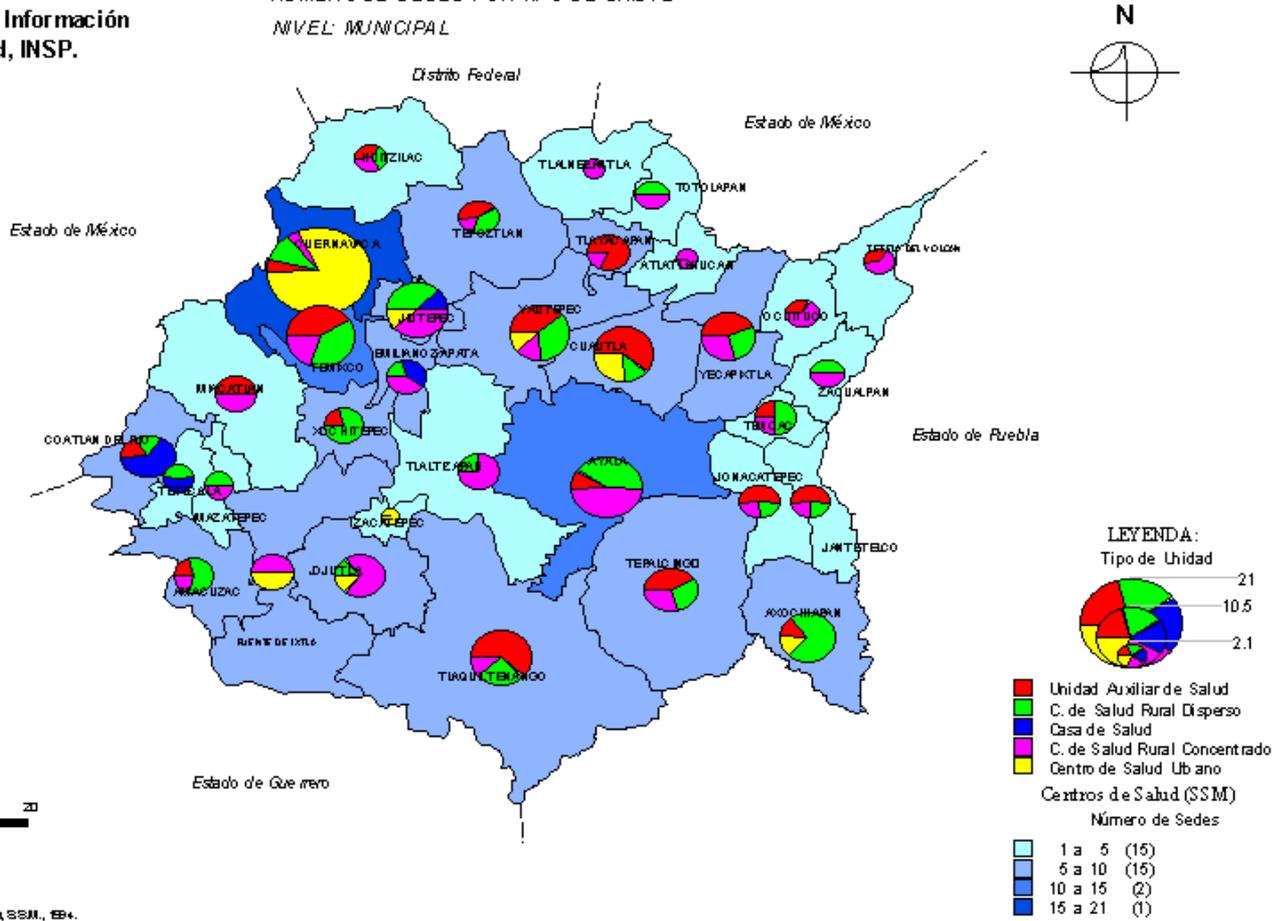
Aplicaciones de los SIG

Salud

ATLAS DE LA SALUD
ESTADO DE MORELOS

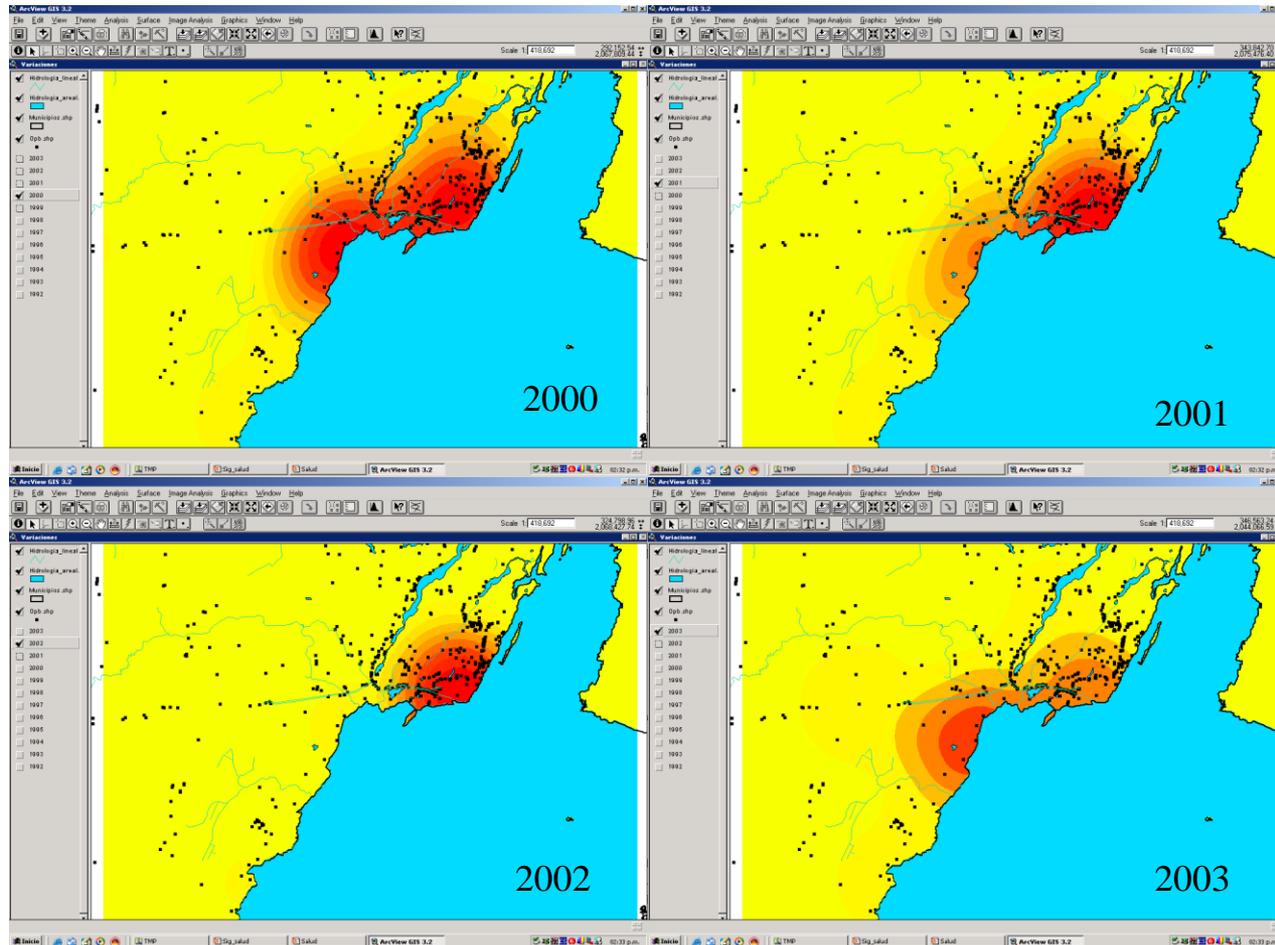
Depto. Sistemas de Información
Geográfica en Salud, INSP.

SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA PARA LA SALUD
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA DE SALUD PARA POB. DERECHO HABIENTE
DISTRIBUCION GENERAL DE LOS SERVICIOS DE SALUD (S.S.M.)
NUMERO DE SEDES POR TIPO DE UNIDAD
NIVEL: MUNICIPAL



Aplicaciones de los SIG

- Salud



Aplicaciones de los SIG

- Desarrollo Económico (Turismo)



C7-La Brisa Mesquite Grill restaurant, **Maria Bonita** restaurant, **Deli Mart** restaurant, bar and convenience store, **Solo Buceo** dive center (www.solobuceo.com).

C8-Bogart's restaurant features a theme from the famous movie. It's not much attention, but stepped inside for the first time on the movie, it's a must. If not, just come for the food. We were there several times each year.

C9-Hacienda El Mortero restaurant (www.elmorterocancun.com) hacienda—with the same name. Specializes in steaks, seafood.

C10-Bull Dog Cafe nightclub. Hip-hop, rock, Latin music, and more.

C11-Dady'O plaza (we call it The Alley). The best thing on this street (our opinion) must try their Tacos al Pastor. They're inexpensive and small, so order several. **The Corner** bar and grill; **Chocko & Tere** restaurant; **Gordita Bleu** restaurant/bar, open bar \$10us; **Cocoyote** bar; **Vip.com.mx** bar and internet; For the bad points of this street, see the Caution, below left.

C12-The City nightclub/beach club (www.thecitycancun.com). Under construction as of late 2003. Cancun's newest hot spot. This club will never close. The nightclub will go from late evening to next door for breakfast before relaxing at the beach club. In the afternoon, you might see a lot of traffic along Avenue Kukulkan. It's all built to resemble a cityscape. Watch their website.

C13-The Forum mall (www.cancunshoppingmalls.com).

- **Hard Rock Cafe**. Live music every night except Sunday.
- **Rainforest Cafe**. With the famous jungle theme. It's popular for lunch and dinner, but they also have a breakfast buffet.
- **Cambalache** Argentine Steakhouse. Excellent restaurant, and a favorite with several friends who live in Cancun. Classy atmosphere, with "casual but proper" dress. Pasta dishes, 120 to 130pesos; Chicken, 180 to 195n; fish, 220 to 250n. The prices for their imported

a windy night it wouldn't be a good idea to stop by and reserve the table. Prices are reasonable. Pasta, 145 to 165p; Shrimp, 145 to 165p; **Johnny Rocket's** restaurant beachfront with a patio bar on the beach. This one because it has a great view. **U'Mediterraneo** restaurant

Fuentes de Datos Geográficos

Fuentes de Datos Geográficos



Fotografías Aéreas en Formato Pequeño

Fuentes de Datos Geográficos



Fotografías Aéreas Verticales

Fuentes de Datos Geográficos

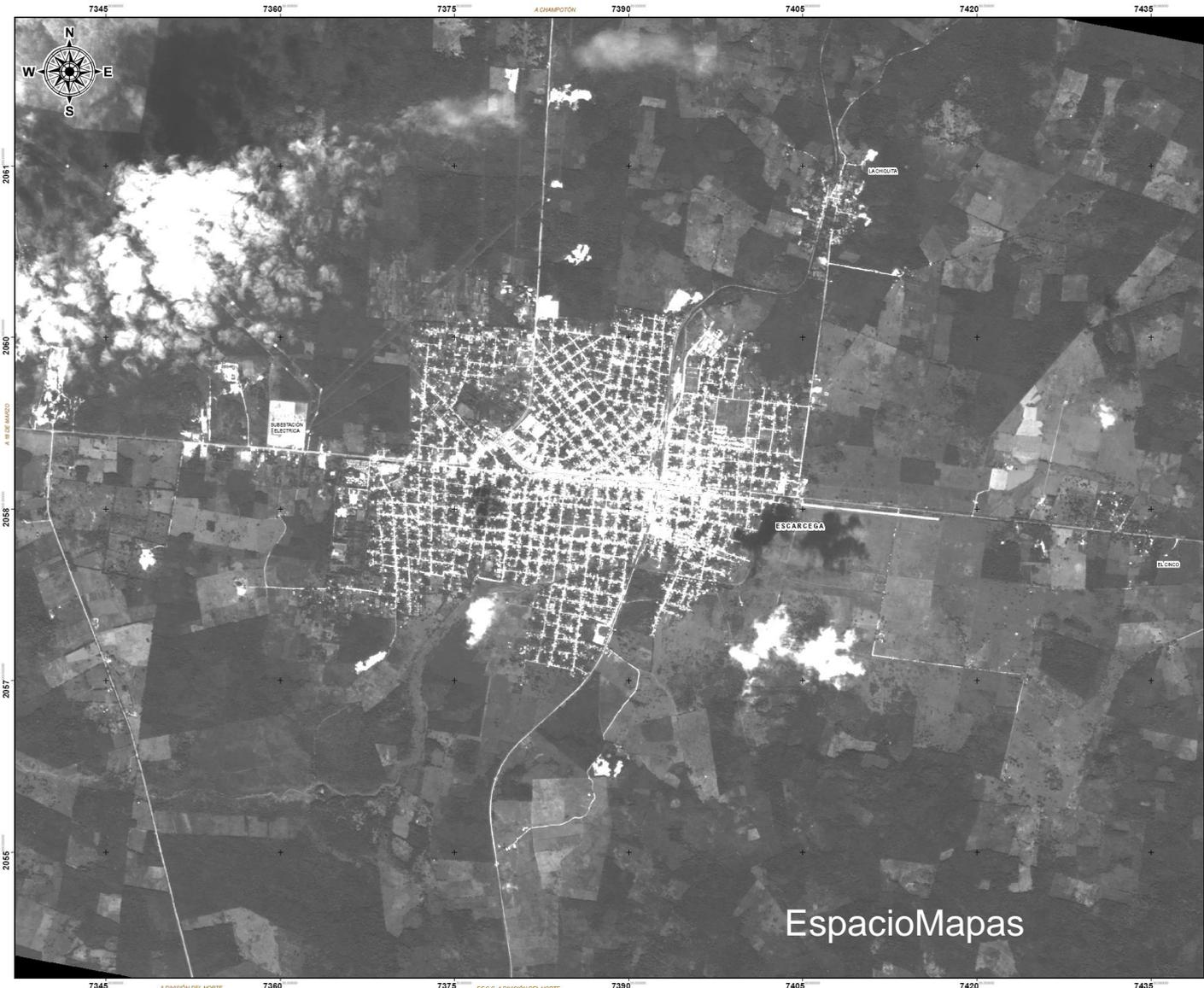


Ortofotografías Digitales

Fuentes de Datos Geográficos



Fuentes de Datos Geográficos



ESPAZIOMAPA DE LA CIUDAD DE ESCARCEGA
(RESOLUCIÓN ESPACIAL: 2.5 PANCRÓMATICA)

IDENTIFICACIÓN

- ÁREA URBANA
- CARRETERA
- ÁREA DE CULTIVO
- NUBOSIDAD
- ÁREA DE EXPLOTACIÓN DE MATERIAL
- ÁREA SIN INFORMACIÓN

LOCALIZACIÓN ESTATAL

REFERENCIA GEOGRÁFICA

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 ZONA: 15 NORTE
 ESFEROIDE: GR880
 DATUM: NADES
 UNIDADES: METROS
 ESCALA: 1 : 15,000

FUENTES

IMAGEN SATELITAL SPOT E0512101055889, 13 DE DIC DE 2004, 16:30:22
 NIVEL DE PROCESAMIENTO / MODO ESPECTRAL: 8A
 RESOLUCIÓN ESPACIAL: 1 BANDA (PANCRÓMATICA)
 RESOLUCIÓN ESPACIAL: 5 MTS

IMAGEN SATELITAL SPOT E05121010521950, 12 DE DIC DE 2004, 16:30:22
 NIVEL DE PROCESAMIENTO / MODO ESPECTRAL: 8B
 RESOLUCIÓN ESPACIAL: 1 BANDA (PANCRÓMATICA)
 RESOLUCIÓN ESPACIAL: 5 MTS

ELABORACIÓN

ARQ. ERIC VAZQUEZ CÚ, SEOPC
 ARQ. SANTIAGO J. CAHUICH BORGES, SEOPC

FECHA DE EDICIÓN

22 DE MARZO DE 2006

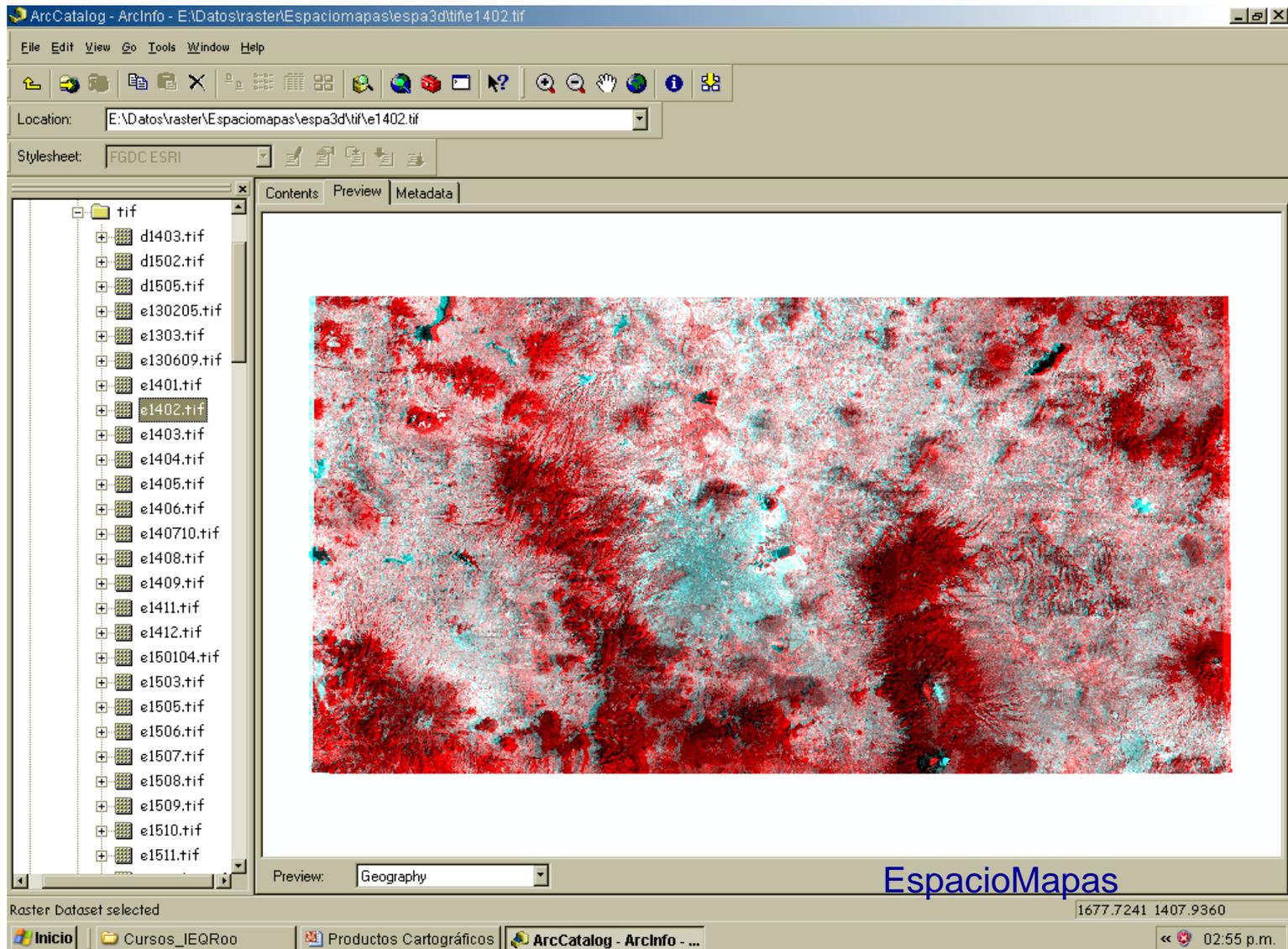
DERECHOS

© CNES 2005, PRODUCCIA POR ASERCA SEOPC BAJO LICENCIA DE SPOT IMAGE S.A.
 SIMAR SAGARPA ASERCA SEOPC 2006

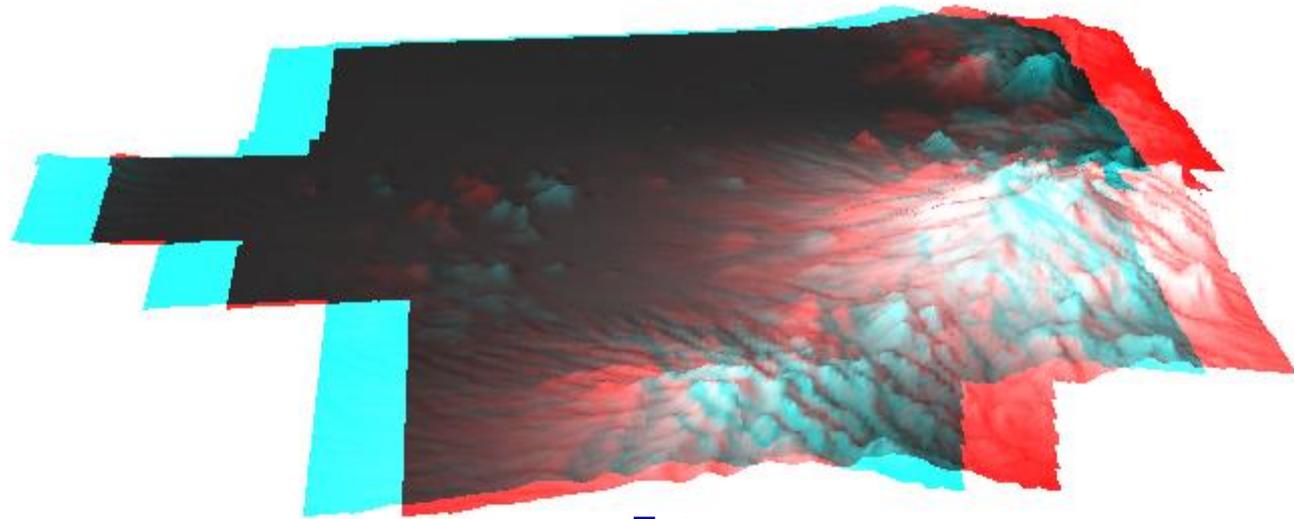
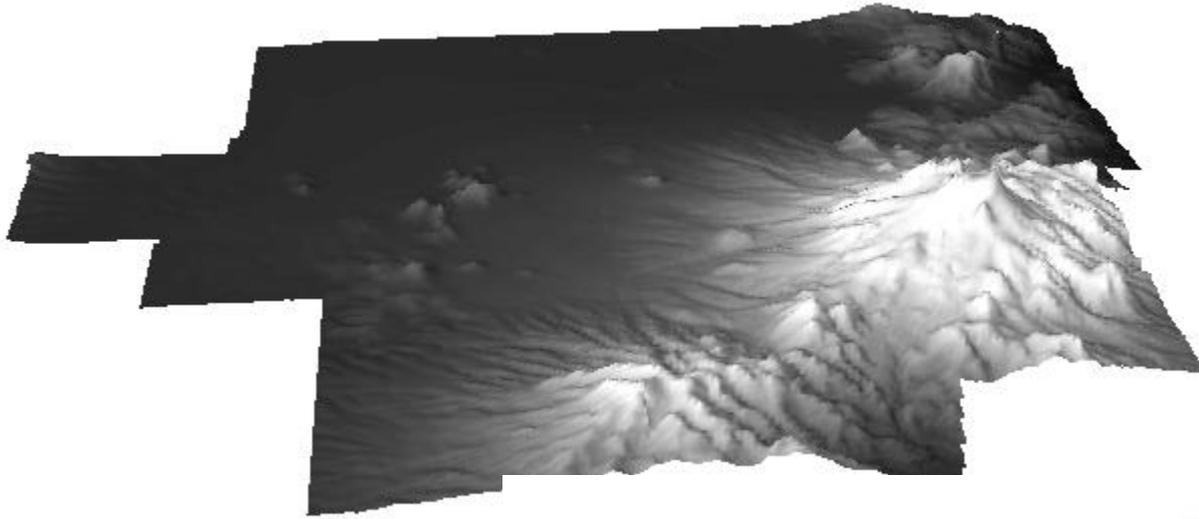
PRODUCTO CARTOGRÁFICO ELABORADO EN EL MARCO DEL PROYECTO
 "DIPLOMADO EN PERCEPCIÓN REMOTA CON ÉNFASIS
 EN LA ELABORACIÓN DE ESPAZIOMAPAS"

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

Fuentes de Datos Geográficos

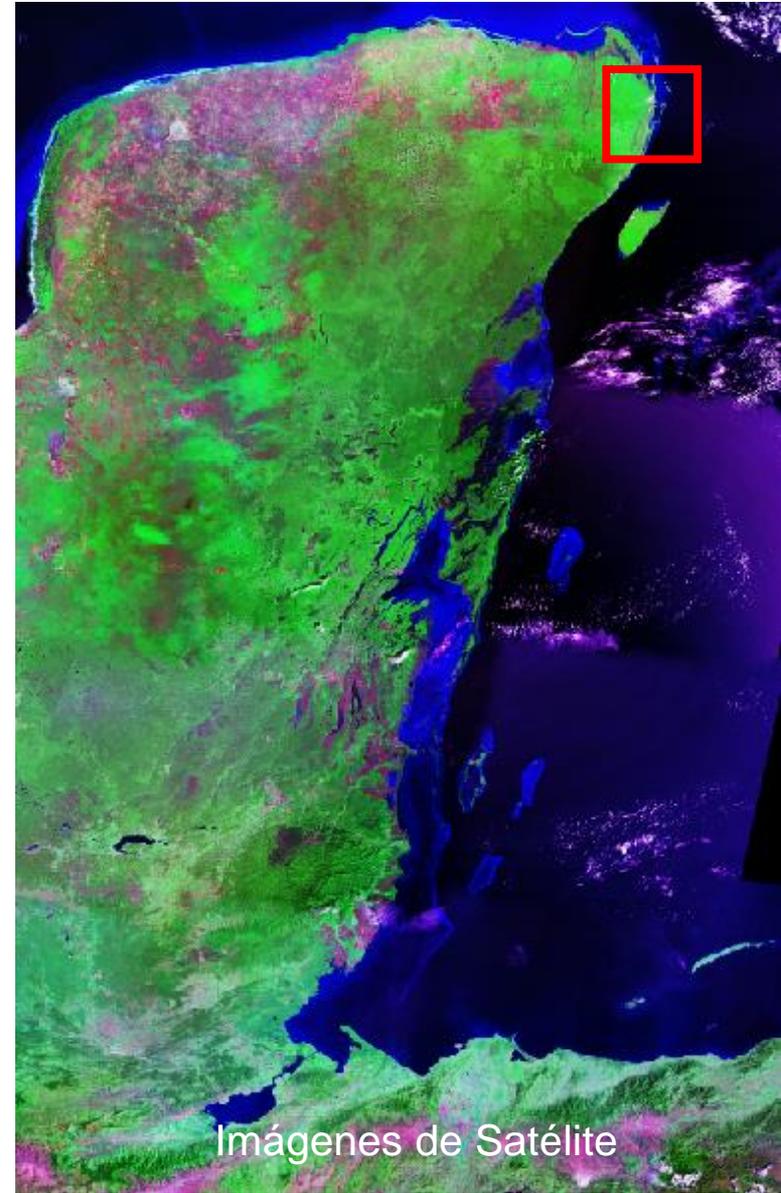
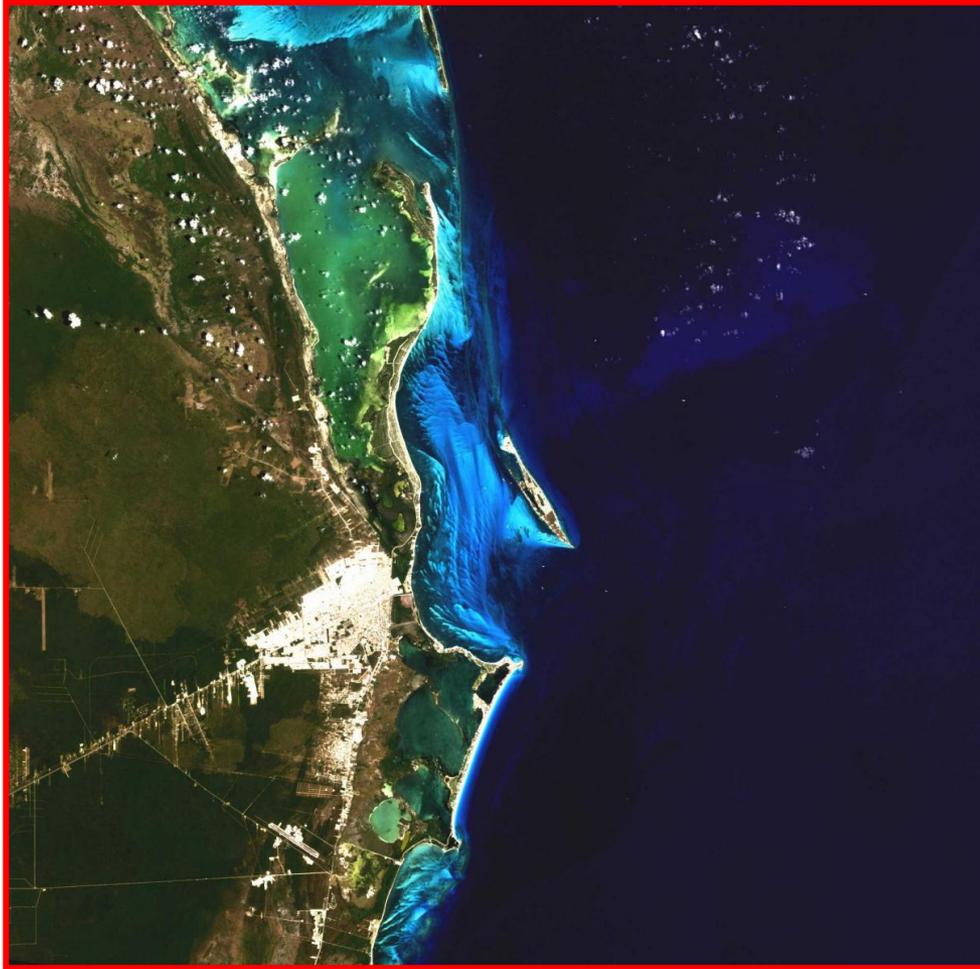


Fuentes de Datos Geográficos



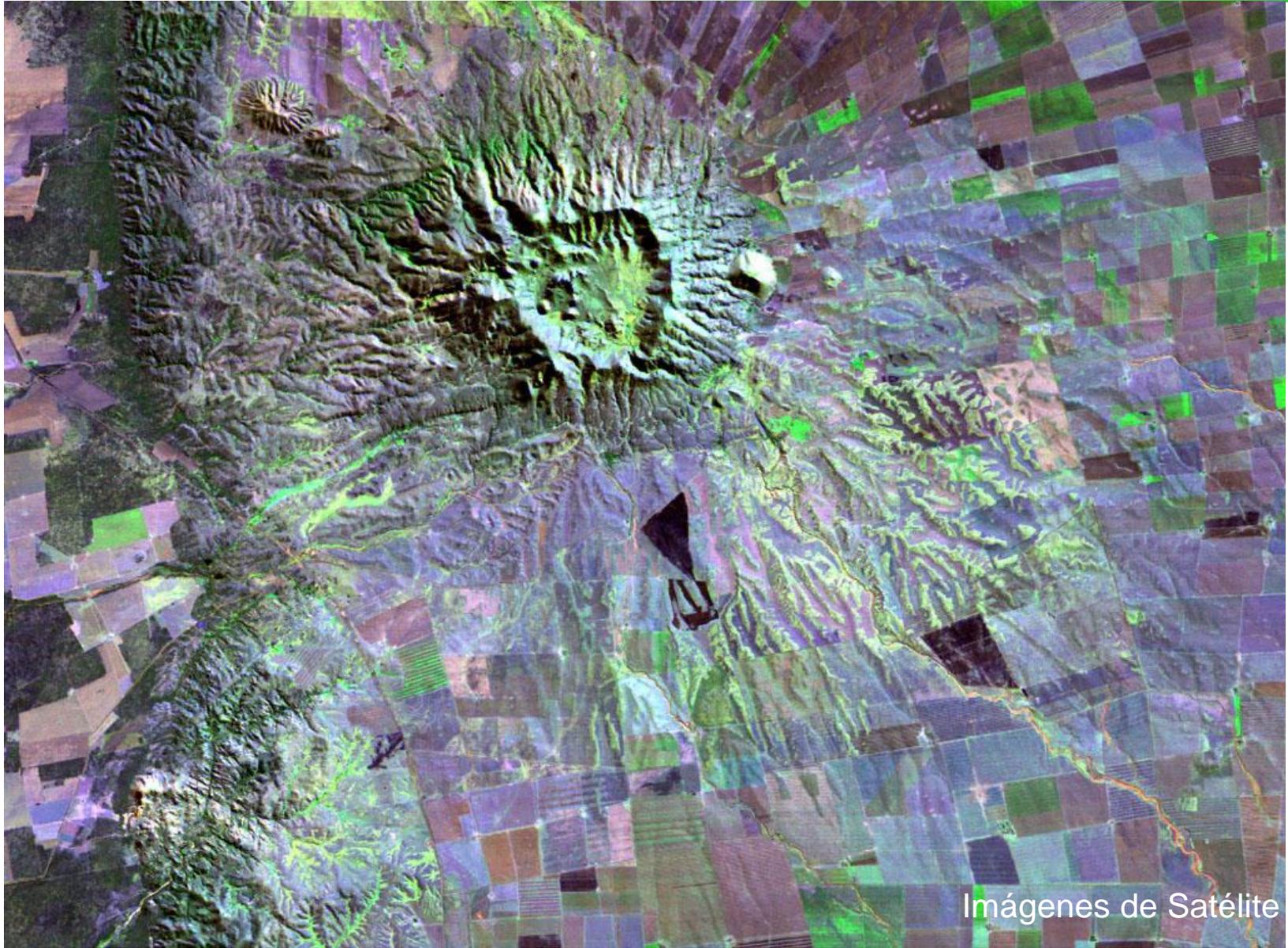
Estereogramas

Fuentes de Datos Geográficos



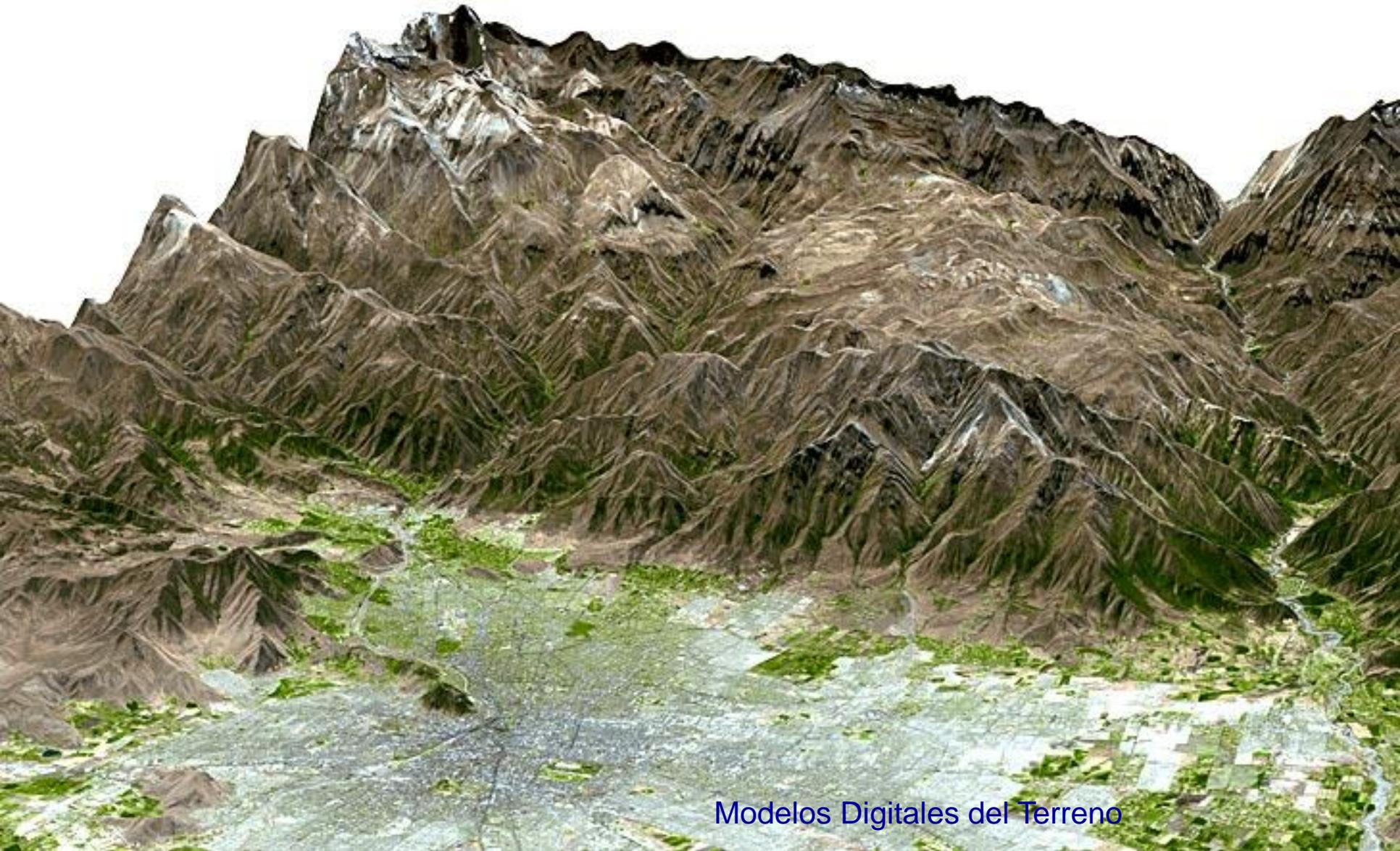
Imágenes de Satélite

Fuentes de Datos Geográficos



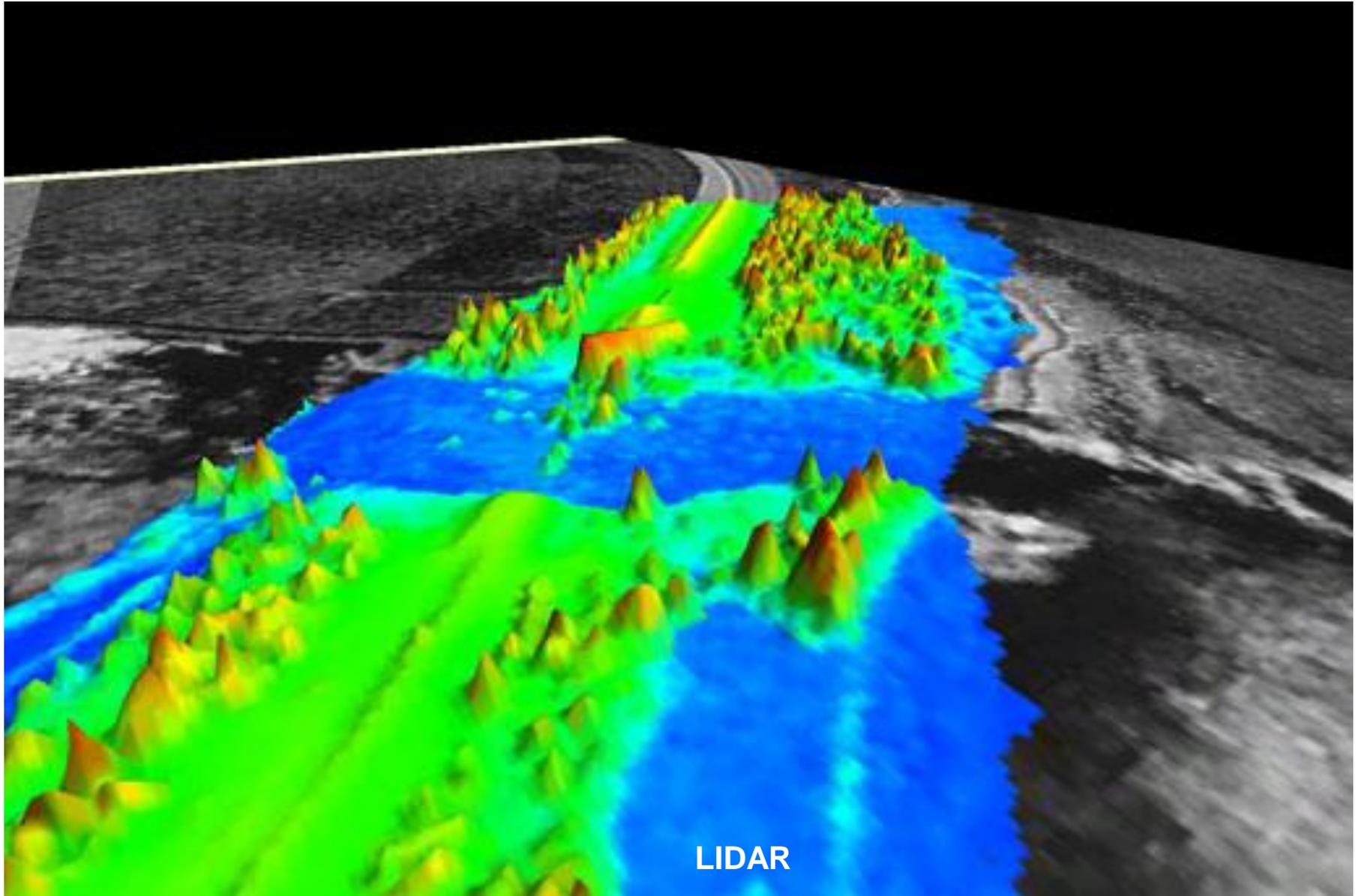
Imágenes de Satélite

Fuentes de Datos Geográficos



Modelos Digitales del Terreno

Fuentes de Datos Geográficos

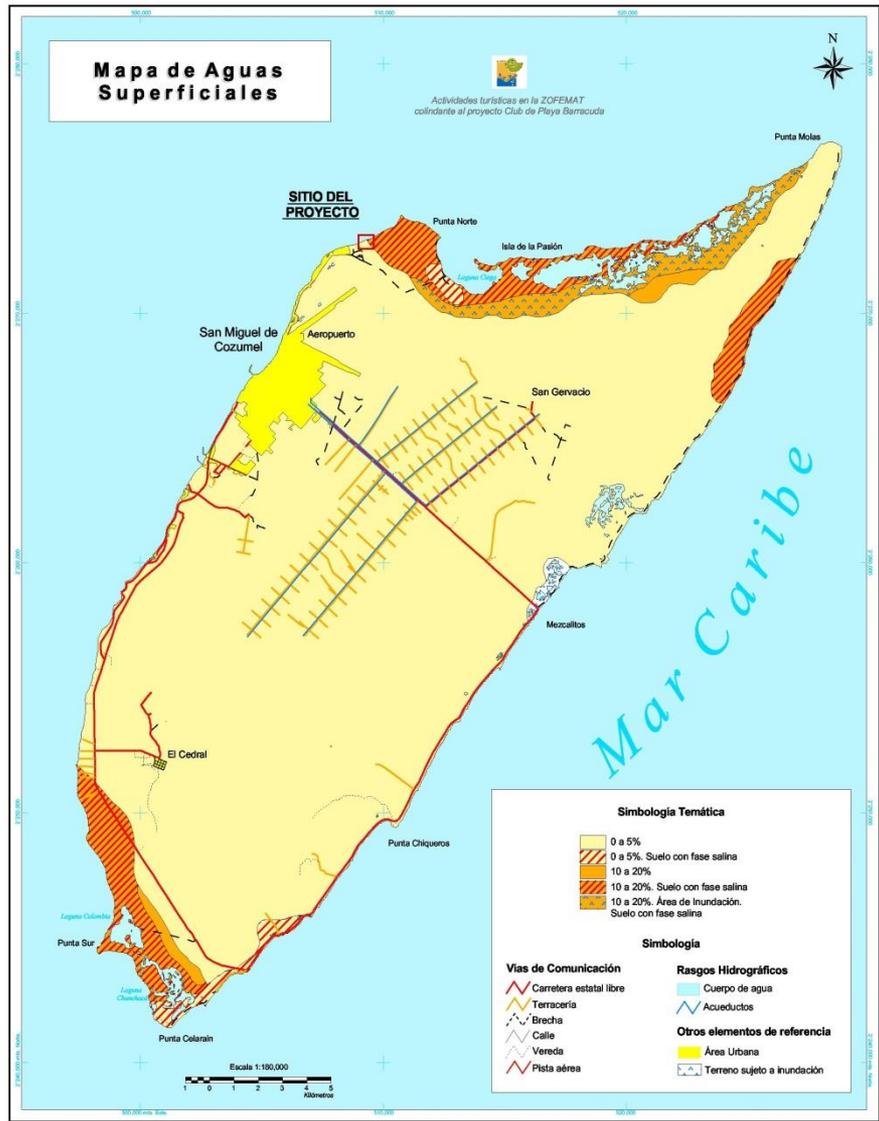
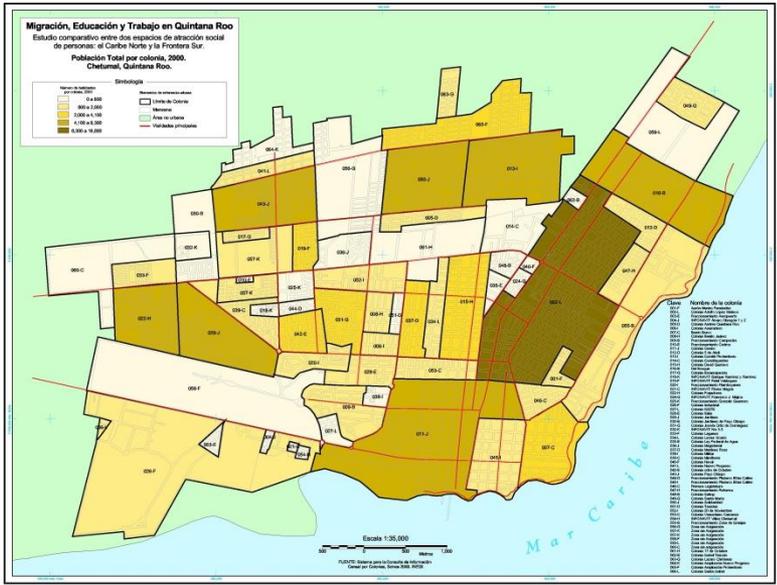


Fuentes de Datos Geográficos



Croquis

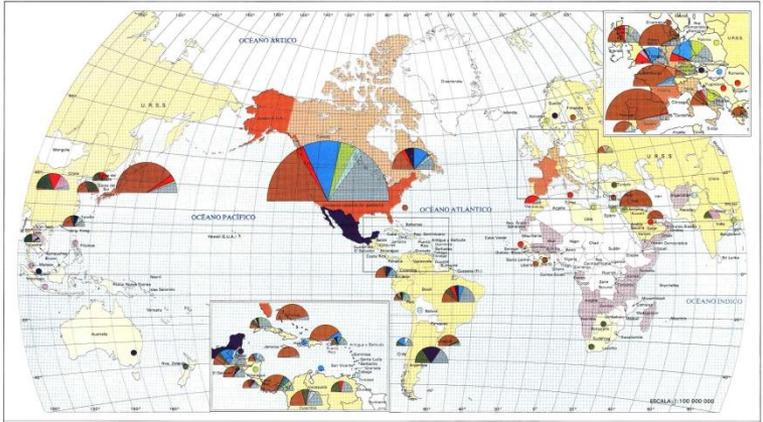
Fuentes de Datos Geográficos



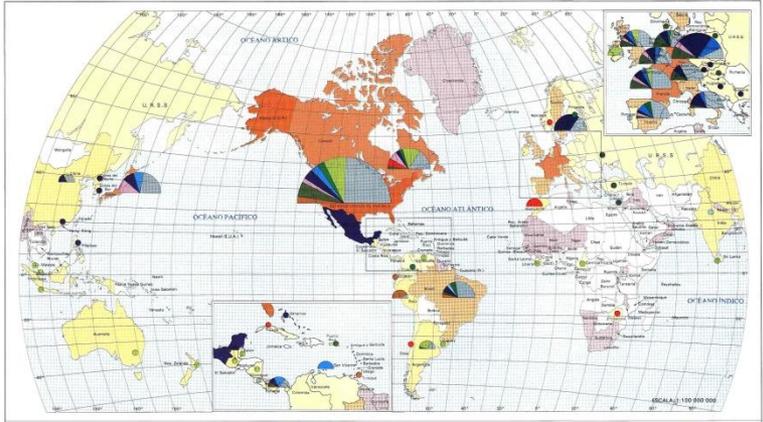
Mapas

Fuentes de Datos Geográficos

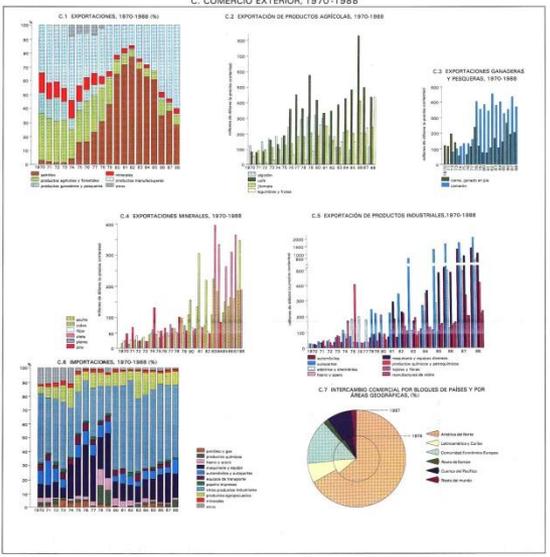
A. EXPORTACIONES, 1987



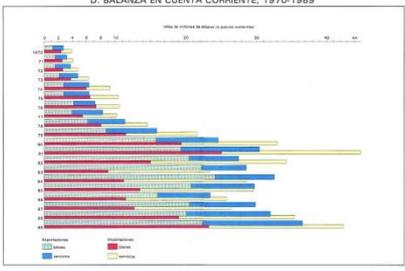
B. IMPORTACIONES, 1987



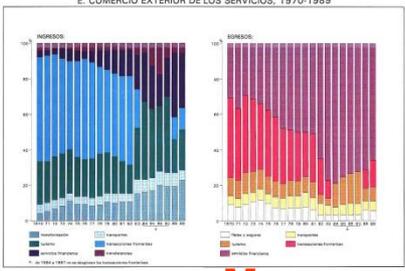
C. COMERCIO EXTERIOR, 1970-1988



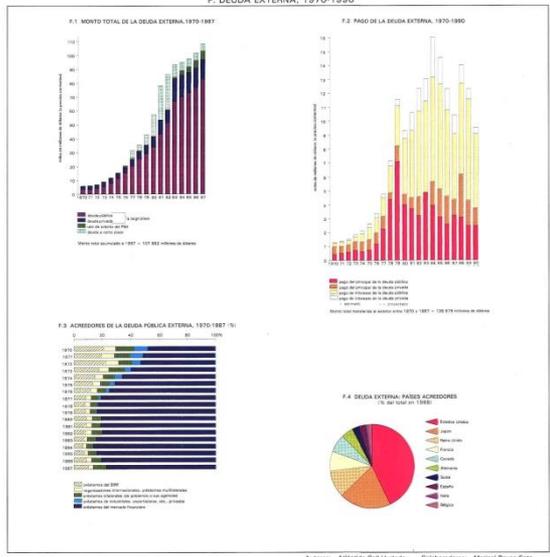
D. BALANZA EN CUENTA CORRIENTE, 1970-1988



E. COMERCIO EXTERIOR DE LOS SERVICIOS, 1970-1988



F. DEUDA EXTERNA, 1970-1990



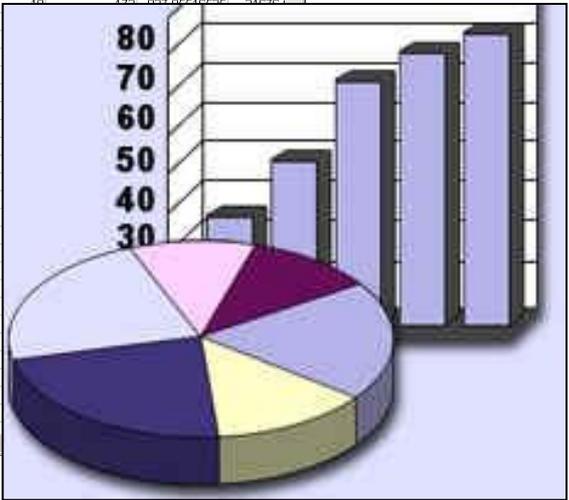
Mapas

Autores: Atlántida Coll-Hurtado, Mercedes Pereda-García. Colaboradores: Marisol Reyes-Soto, Ma. Eugenia Téllez-Tort.

Fuentes de Datos Geográficos

Estadísticas

PERIMETER	MZA_ID	CVE_SIC	ZONA	MANZANA	Shape_Length	Shape_Area
1619.924	1	5-608	5	608	1619.9239771	111315.0
165.1032	2	5-611	5	611	165.10321225	1411.05
523.6694	3	5-606	5	606	523.66937734	14789.4
301.8176	4	5-609	5	609	301.81762511	5641.68
448.6627	448.6627	5-6-408	6	408	448.66274852	11891.3
713.9126	713.9126	6-6-326	6	326	713.91267232	30640.4
2319.435	2319.435	7-6-304	6	304	2319.4345825	23254.9
975.6729	975.6729	8-6-321	6	321	975.67287056	47860.9
971.3103	971.3103	9-5-610	5	610	971.31033833	38148.6
837.0552	837.0552	10-19-173	10	173	837.0551633	24275.0
1322.66	1322.66	11-6-329	11	329	1322.66	1322.66
653.8011	653.8011	12-19-174	12	174	653.8011	653.8011
893.8629	893.8629	13-19-154	13	154	893.8629	893.8629
2907.542	2907.542	14-19-425	14	425	2907.542	2907.542
512.7609	512.7609	15-6-320	15	320	512.7609	512.7609
1609.731	1609.731	16-6-224	16	224	1609.731	1609.731
916.2888	916.2888	17-19-175	17	175	916.2888	916.2888
765.3623	765.3623	18-19-176	18	176	765.3623	765.3623
364.5062	364.5062	19-5-607	19	607	364.5062	364.5062
559.4413	559.4413	20-6-298	20	298	559.4413	559.4413
2045.247	2045.247	21-19-700	21	700	2045.247	2045.247
1534.456	1534.456	22-6-403	22	403	1534.456	1534.456
427.0535	427.0535	23-19-153	23	153	427.0535	427.0535
902.1217	902.1217	24-19-172	24	172	902.1217	902.1217
1123.878	1123.878	25-6-339	25	339	1123.878	1123.878
924.8031	924.8031	26-19-426	26	426	924.8031	924.8031
290.6212	290.6212	27-5-656	27	656	290.6212	290.6212
747.7833	747.7833	28-6-249	28	249	747.7833	747.7833
351.7318	351.7318	29-5-655	29	655	351.7318	351.7318
897.8937	897.8937	30-19-170	30	170	897.8937	897.8937
474.7808	474.7808	31-5-604	31	604	474.7808	474.7808
421.5669	421.5669	32-6-251	32	251	421.5669	421.5669
696.7789	696.7789	33-6-335	33	335	696.7789	696.7789
614.0765	614.0765	34-19-179	34	179	614.0765	614.0765



Modelos de Datos en SIG

Modelos de Datos en SIG

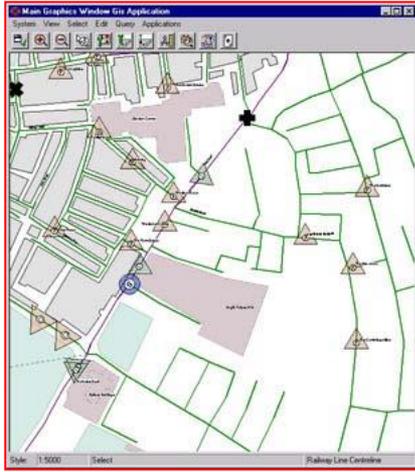
Existen modelos para representar rasgos geográficos: *Features*, Redes (*Network*), Superficies, Localización e Imágenes.

- **Features**: en donde objetos pequeños son representados con puntos, objetos largos con líneas y objetos areales con polígonos.
- **Network**: o redes, son un sistema de features o de atributos que participan en un sistema lineal, como por ejemplo en una red de utilidades, red de corrientes hidrológicas o red de caminos. Las redes son excelentes modelos para realizar análisis de “*tracing*”.
- **Superficies**: la superficie de la tierra puede ser modelada en una base de datos de varias formas: como una red irregular de triángulos (*TIN*), como celdas con valores de elevación o como líneas de contorno.
- **Localización**: este modelo de bases de datos provee localizaciones como direcciones, puntos x-y, códigos postales, nombres de lugares y localización de rutas. Cada punto localizado cuenta con *features* o atributos que permiten su localización.
- **Imagen**: el modelo de datos *Raster* o *Teselar* es la forma más eficiente de capturar u obtener grandes cantidades de datos provenientes de imágenes (satélite, fotografías aéreas, ortofotografías, videografía, lidar, radar, etc). Así mismo las imágenes proveen un fondo informativo para capas temáticas de un mapa.

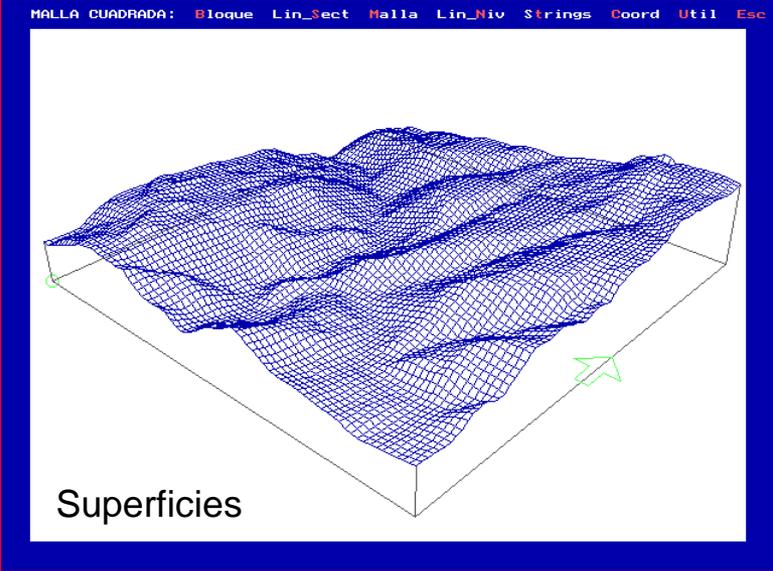
Modelos de Datos en SIG



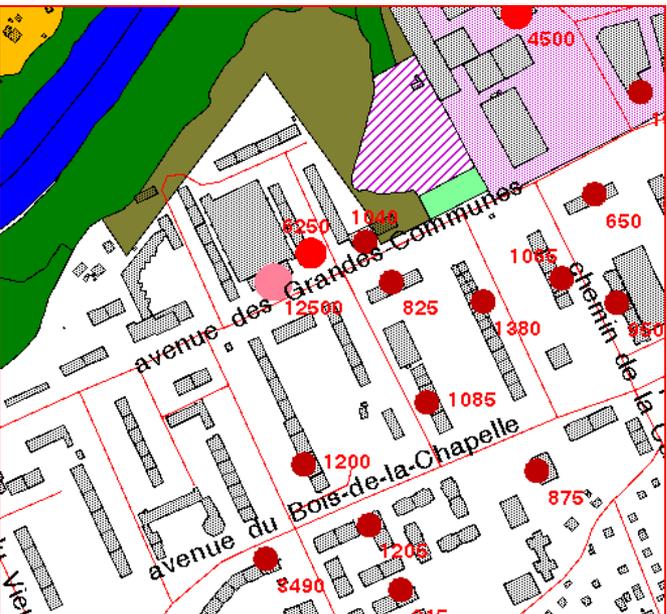
Features



Network



Superficies



Localizaciones

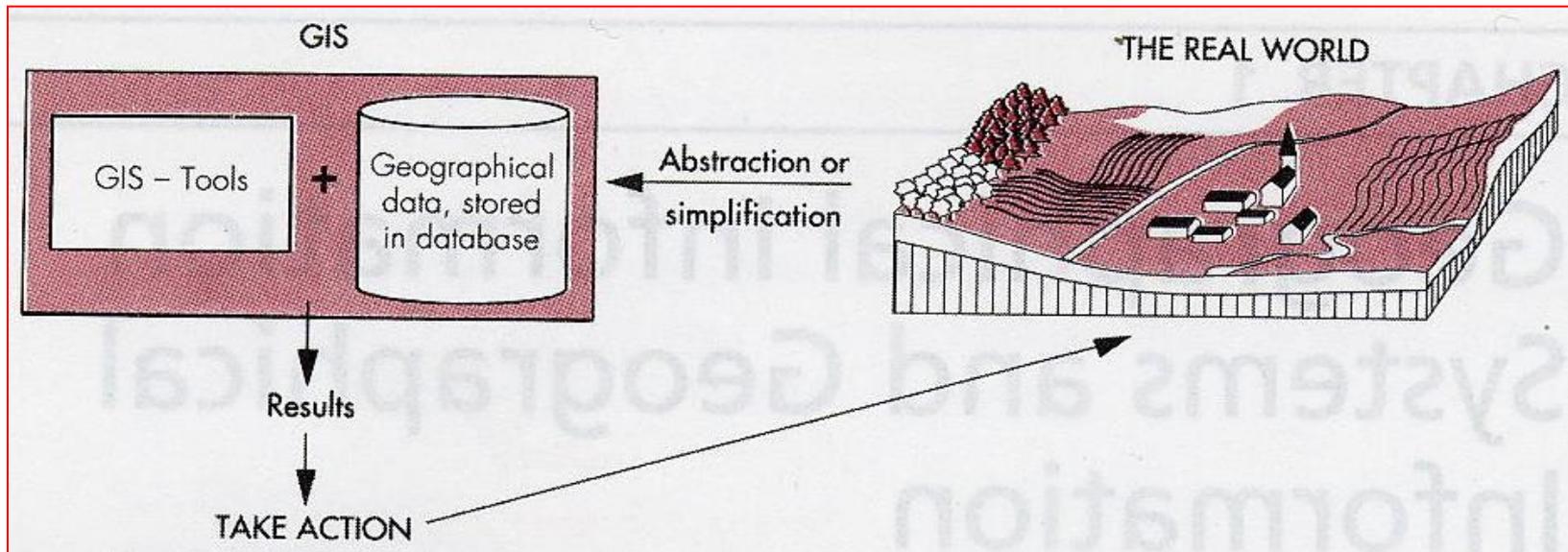


Imágenes

Modelos de Datos en SIG

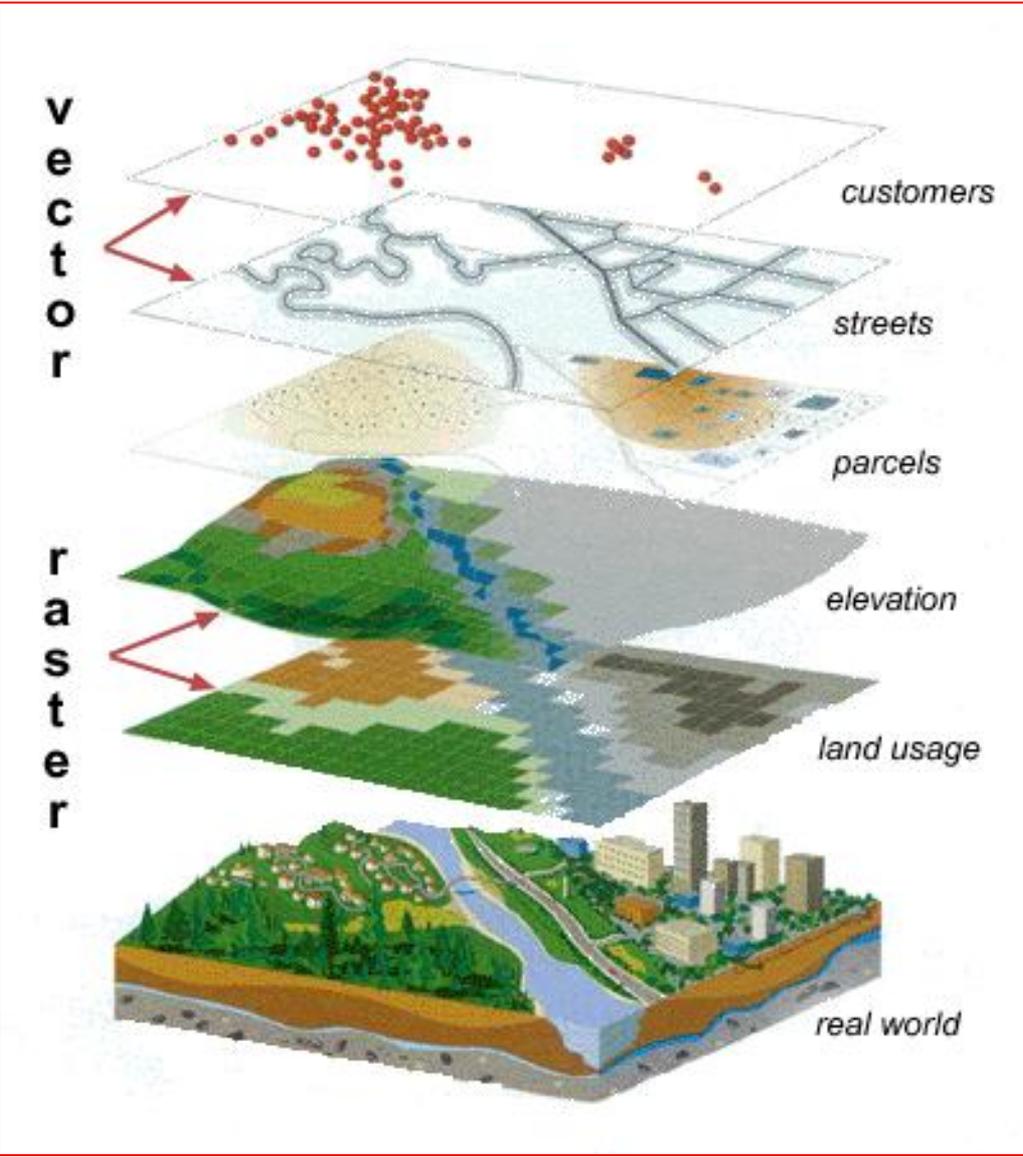
El empleo de un modelo para representar la realidad geográfica, esta determinado por el mapa que se desee crear y el contexto de los problemas para resolver.

El modelo seleccionado deberá ser lo suficientemente capaz de desplegar, realizar búsquedas, permitir la edición y el análisis de los datos.



En dependencia del objetivo del proyecto, un SIG debe tener como último indicador la generación de tomas de decisión para aplicarse en el mundo real y coadyuvar a la resolución de problemáticas territoriales.

Modelos de Datos en SIG



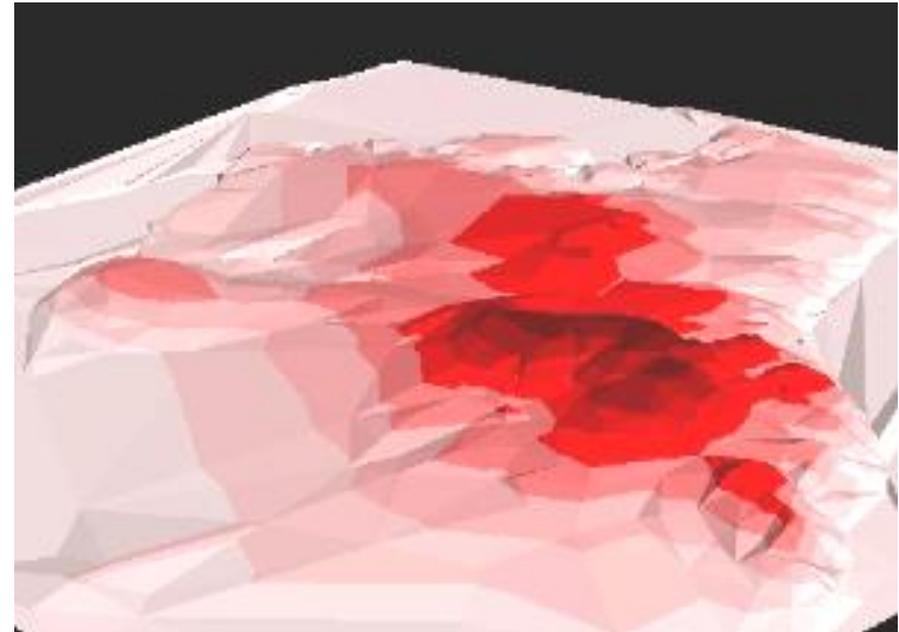
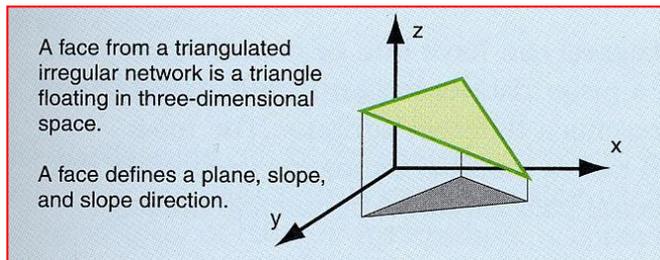
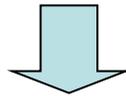
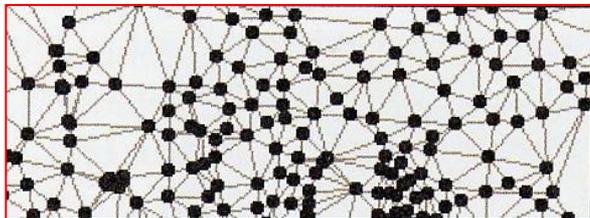
Modelos de Datos en SIG

Un *TIN (Triangulated Irregular Network)* es un exacto y eficiente modelo para representar superficies continuas.

Proceso de construcción:

- Se colecta un sistema de puntos con coordenadas x , y , z por medio de instrumentos fotogramétricos, GPS u otras fuentes.
- A través de la unión de los puntos y mediante software SIG, se crea una red de triángulos.
- Cada triángulo forma una cara con un gradiente de pendiente.

Por lo anterior, mediante un modelo TIN se puede calcular una elevación para cualquier punto con coordenadas x, y .



Tecnologías relacionadas con Sistemas de Información Geográfica

Algunas de las principales tecnologías relacionadas con los SIG son:

- **Topografía Digital**
- **Sistemas CAD (*Computer Aided System*)**
- **Sistemas CAM (*Computer Aided Mapping*)**
- **Sistema de Posicionamiento Global (*GPS*)**
- **Fotogrametría Digital**
- **Percepción Remota ó *Remote Sensing***
- **AM/FM (*Automated Mapping/Facilities Management*)**

Topografía Digital

Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de medidas según los 3 elementos del espacio. Estos elementos pueden ser: dos distancias y una elevación, o una distancia, una dirección y una elevación.

El conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano es lo que se llama comúnmente "Levantamiento".

En la actualidad, tanto la realización de levantamientos como la generación de planos se realiza mediante instrumentos topográficos digitales.

Topografía Digital

En Topografía se realizan dos clases de levantamientos:

- Topográficos
- Geodésicos

Los topográficos se realizan en superficies pequeñas. Son trabajos de gran detalle y no consideran la curvatura de la tierra, ni sistemas de referencia espacial. Utilizan sistemas de referencia cartesiano.

Los geodésicos, se realizan en grandes extensiones y consideran la curvatura de la tierra. Se realizan con la finalidad de generar las redes geodésicas nacionales, con las cuales se obtienen las medidas exactas de la forma de la tierra.

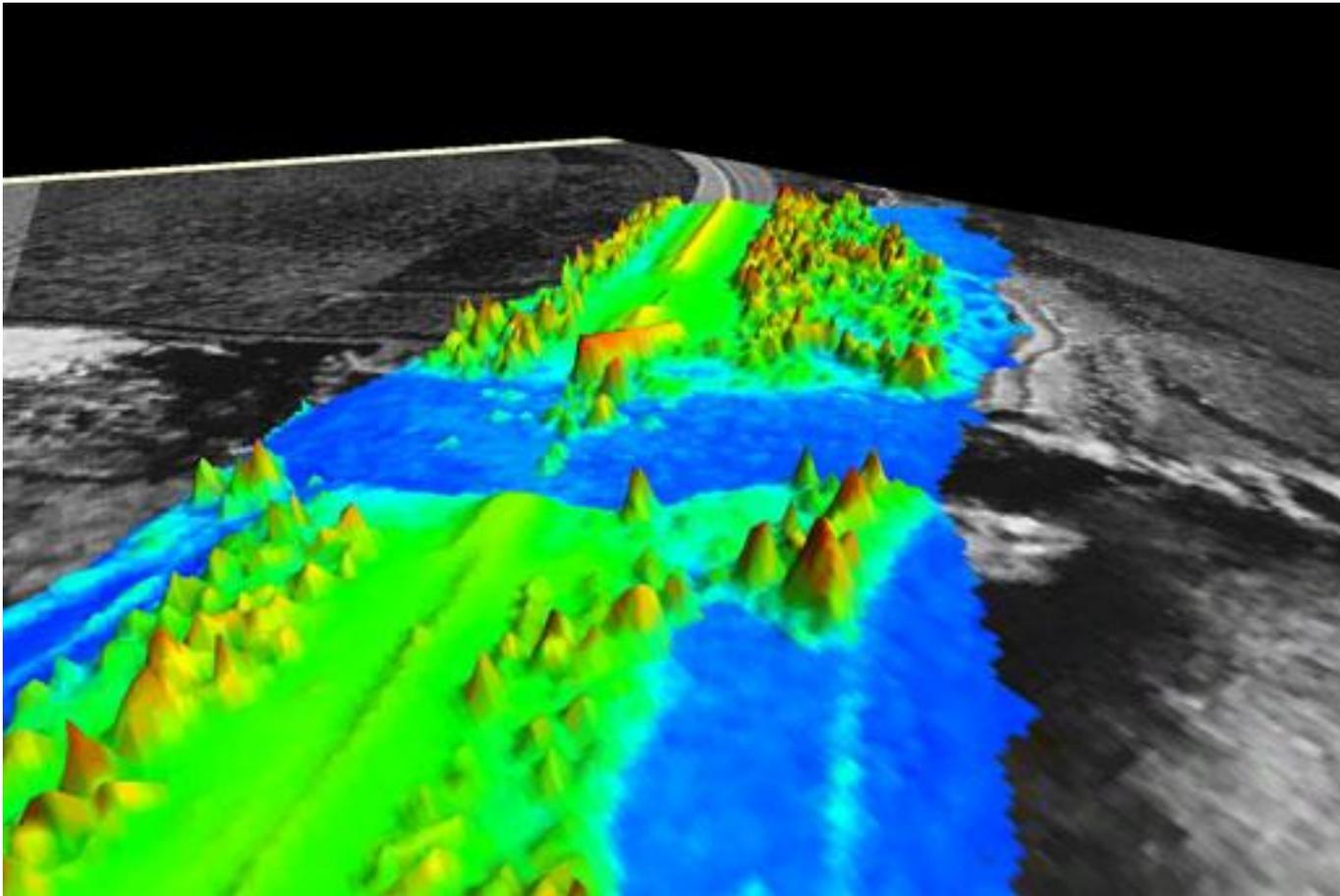


Tipos de levantamientos:

- 1.- De terrenos en general - Marcan linderos o límites de predios, miden y dividen superficies, ubican terrenos en planos generales ligando con levantamientos anteriores, o proyectos, obras y construcciones.
2. De vías de comunicación.- Estudia y construye caminos, ferrocarriles, canales, líneas de transmisión, etc.
3. De minas - Fija y controla la posición de trabajos subterráneos.
4. Levantamientos catastrales - Se hacen en ciudades, zonas urbanas y municipios. Consiste en el trazado detallado de los límites de predios, límite de construcciones, área construida, etc.
5. Levantamientos aéreos - Se hacen por fotografía, generalmente desde aviones y se usan como auxiliares muy valiosos de todas las otras clases de levantamientos.

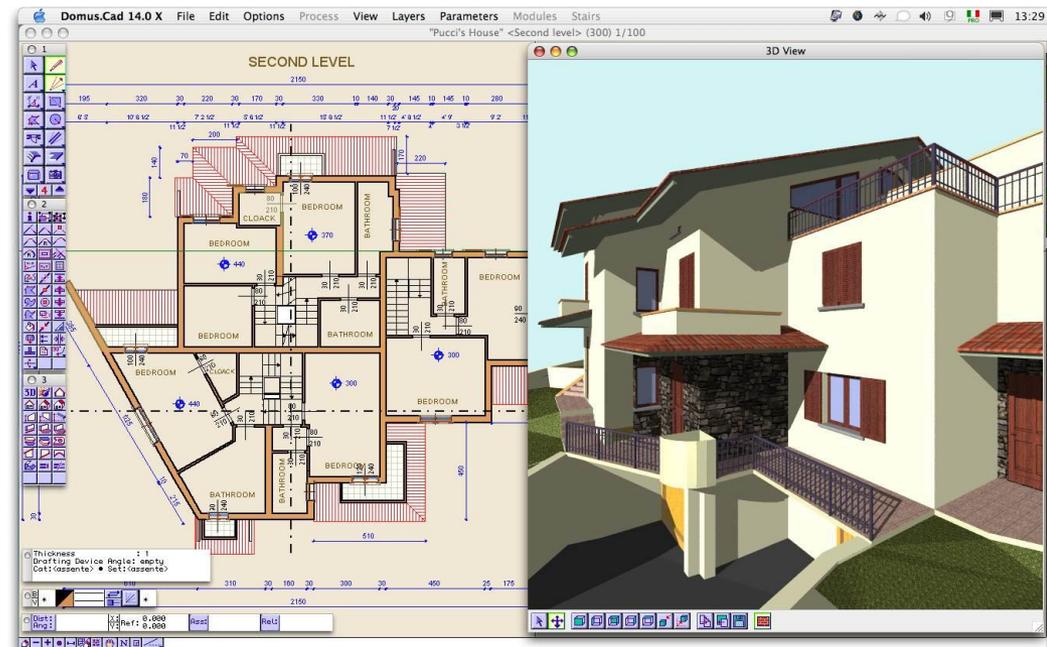
Topografía Digital

El empleo de otras herramientas y fuentes de datos por parte de la Topografía Digital (LIDAR y MDE)



Sistemas CAD

- Los Sistemas CAD (*Computer Aided System*) o Diseño Asistido por Computadora. Su objetivo esta centrado en el diseño, creación y modificación de objetos relacionados a la Ingeniería (mecánica, industrial o electrónica) y a la Arquitectura.
- Los Sistemas CAD presentan una gran cantidad de herramientas para la construcción de formas geométricas. Estos sistemas permiten la creación de dibujos o planos de alta exactitud y precisión.

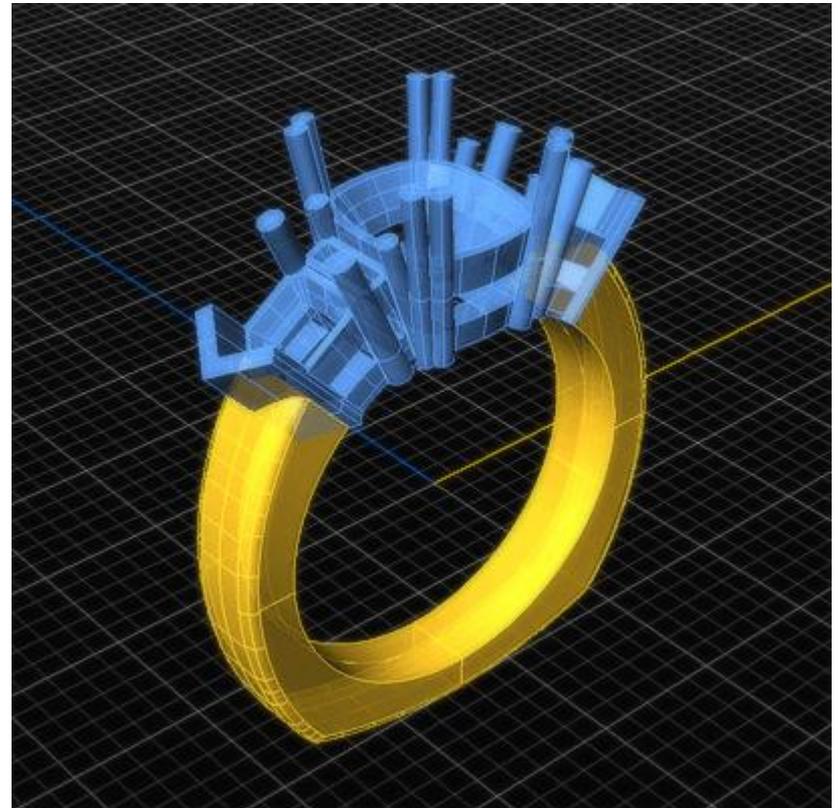


Sistemas CAD

Algunos sistemas CAD disponibles hoy día, se encuentran los siguientes:

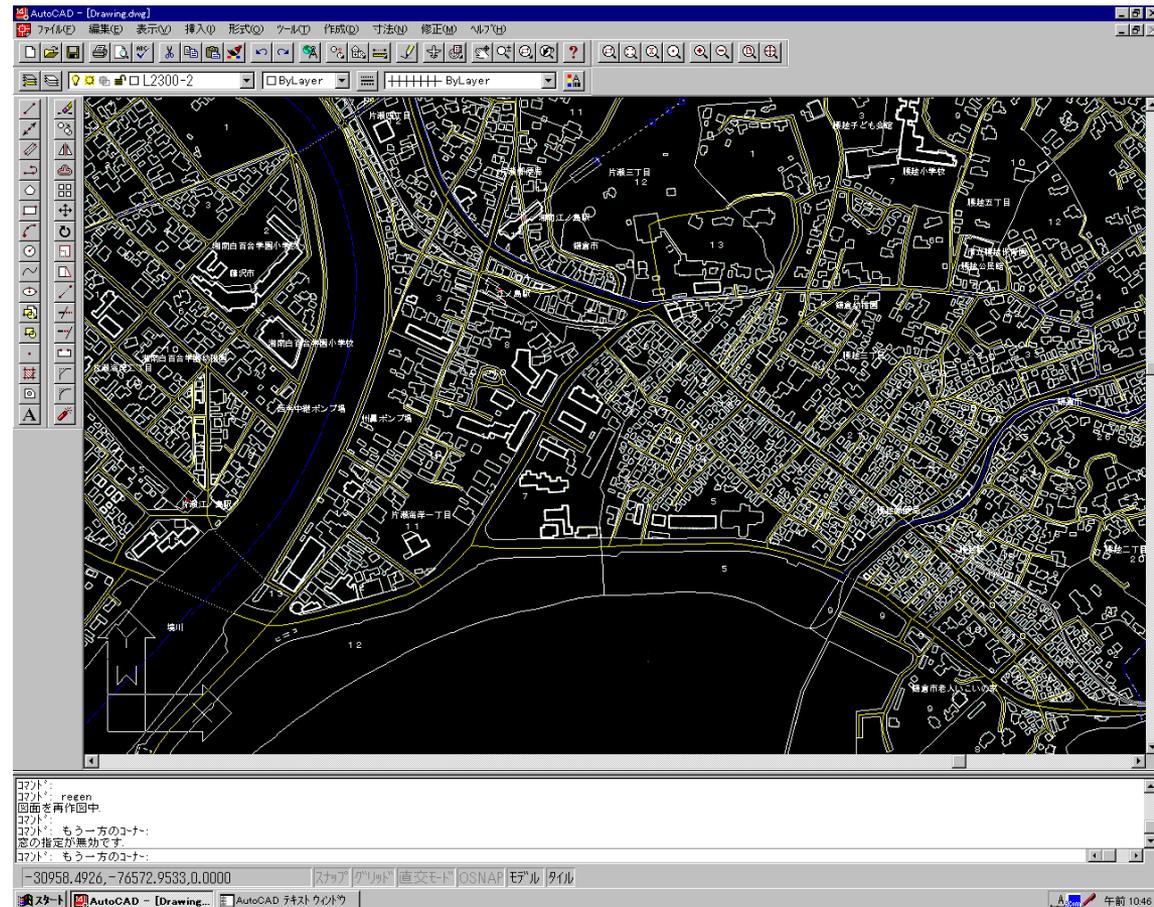
- *AutoCAD*
- *AutoCAD Light*
- *AutoCAD MAP*
- *VersaCAD*
- *IntelliCAD*
- *Microstation*
- *Microstation Geographics*

El principal mercado al que está direccionada la tecnología CAD sigue siendo de la industria de la construcción, empresas automotrices, diseño, etc.



Sistemas CAD

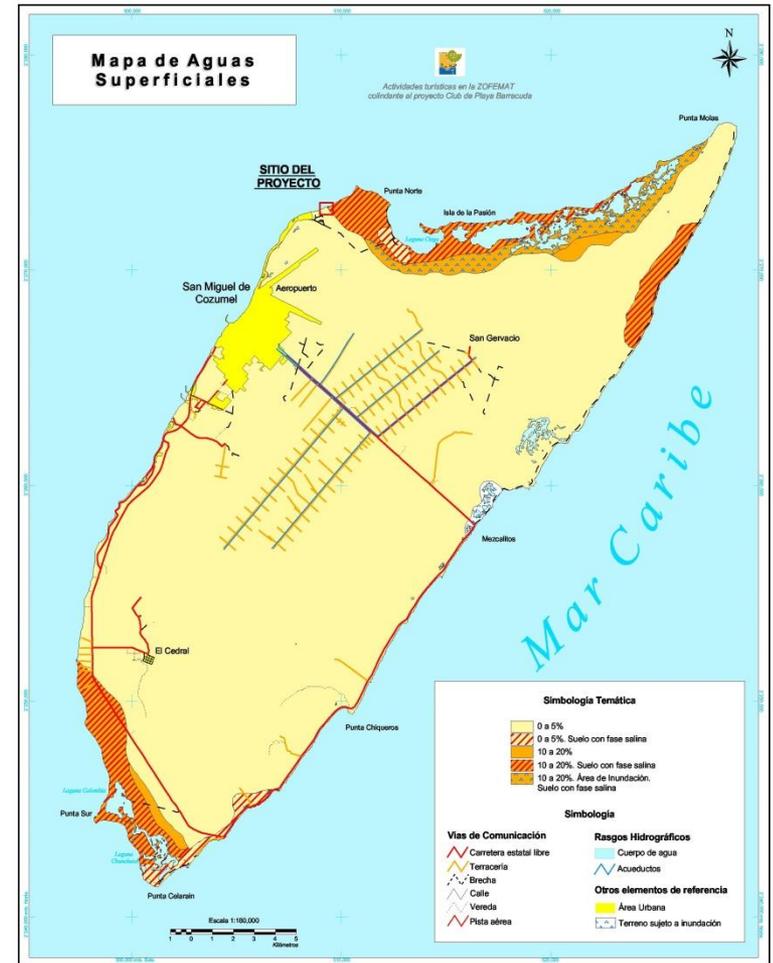
- La tecnología CAD no puede realizar análisis espaciales.
- Hoy día, varias compañías han incluido capacidades geoespaciales a los Sistemas CAD.



Sistemas CAM (Cartografía Automática)

Los sistemas de Cartografía Automatizada trabajan con datos o información de carácter socioeconómico y físico, ya que uno de sus principales objetivos es la generación de Cartografía Temática.

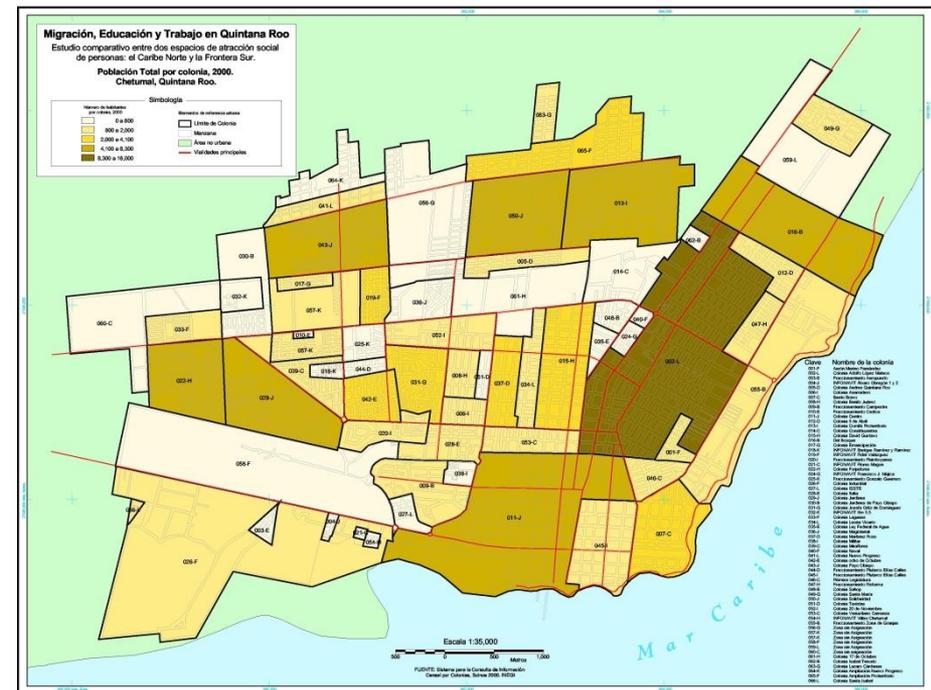
Los Sistemas Automatizados de Cartografía muestran resultados territoriales de datos censales, o de análisis estadísticos tales como proyecciones, cambios de producción económica en un determinado lapso de tiempo, etc.



Sistemas CAM (Cartografía Automática)

Esta tecnología tiene limitaciones para el análisis territorial. La principal función es la representación cartográfica de datos estadísticos relacionados a unidades espaciales areales, puntuales y lineales.

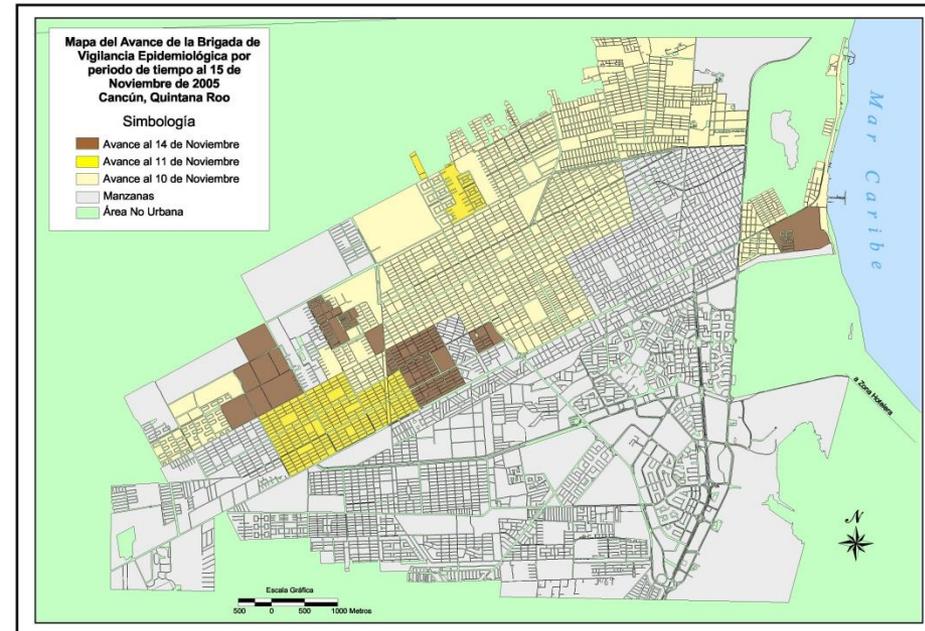
Funciones como cálculo de superficies, áreas de influencias y distancias son sólo algunas de las herramientas que los Sistemas CAM pueden contar.



Sistemas CAM (Cartografía Automática)

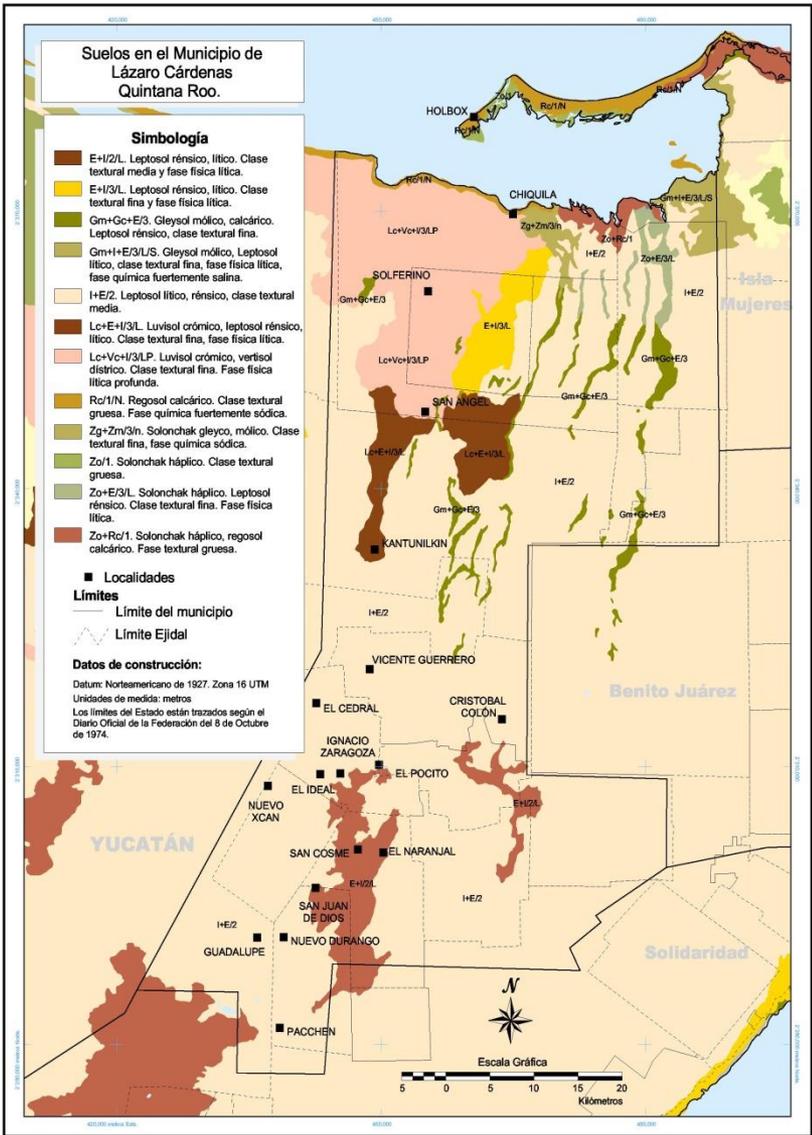
Los sistemas CAM han mostrado una alta eficiencia en proyectos en los que sólo se requiere representar cartográficamente variables sociodemográficas o físico – ambiental.

Es ideal para proyectos en los que no se realizan análisis espaciales muy complejos.



Sistemas CAM (Cartografía Automática)

En la tecnología CAM existen posibilidades para sobreponer gráficamente capas de datos geográficos. Dentro de sus capacidades existe la posibilidad de modelaciones por medio de la modificación de los intervalos o grupos sobre los que las series de datos deben acomodarse, función que no debe faltar para la construcción de cartografía temática.



Sistemas CAM (Cartografía Automática)

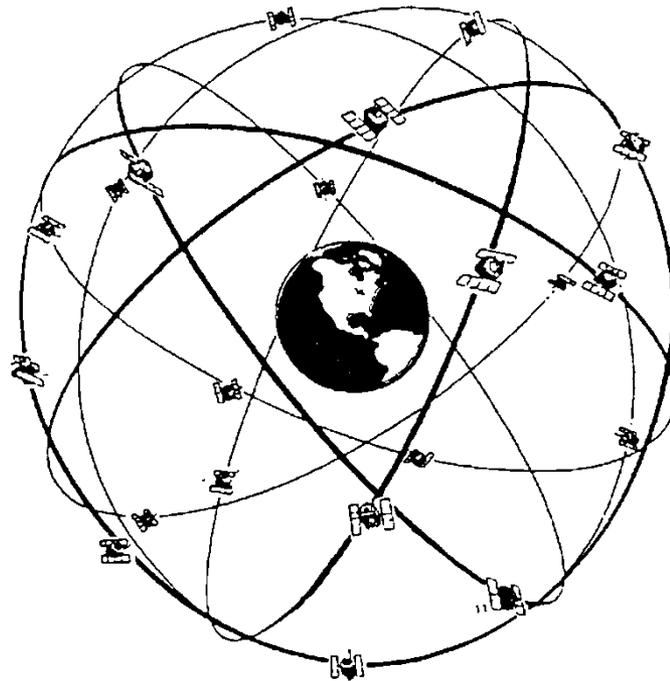
Algunos ejemplos que su pueden señalar de la tecnología CAM son:

- Atlas Mapmaker
- Mapmaker
- Cart/o/graphix
- PopMap
- Maptitude
- ArcView GIS

Sistemas GPS

El Sistema GPS (*Global Position System*), o Sistema de Posición o Posicionamiento Global, es una constelación de 24 satélites denominada NAVSTAR, para el caso de los EUA.

Orbitan alrededor de la tierra y permiten realizar localizaciones con receptores ubicados en tierra (latitud, longitud y altura) en cualquier parte del planeta.

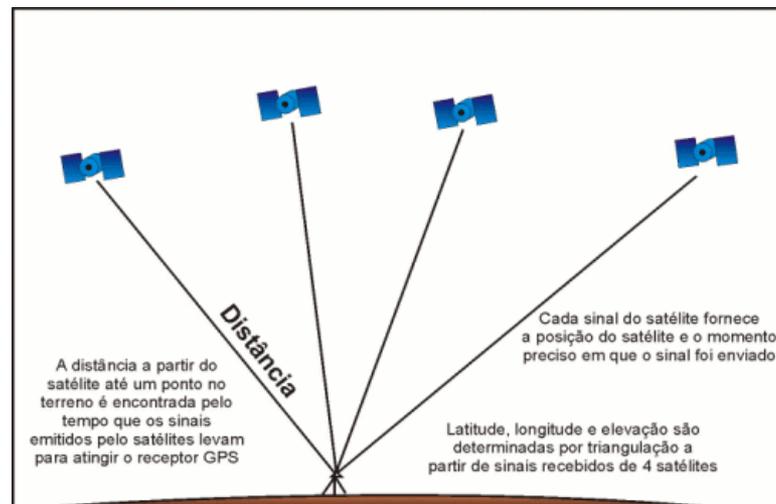


Sistemas GPS

La tecnología GPS data de las década de los 80's y ha sido desarrollada y mantenida por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

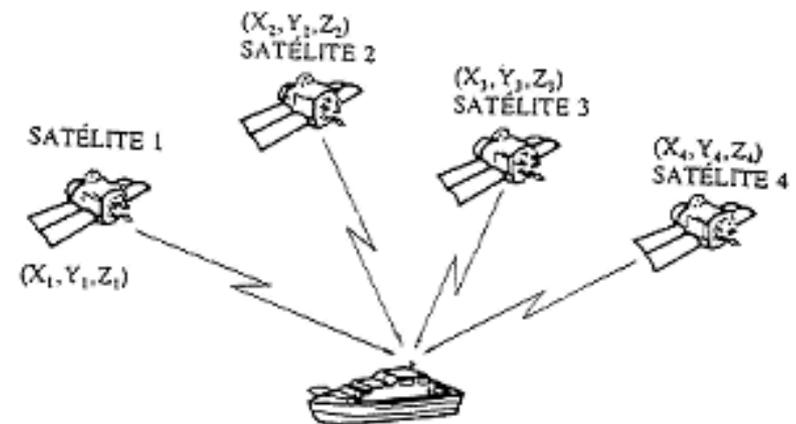
Cómo funciona un receptor GPS?

Cada satélite procesa dos tipos de datos: las Efemérides que corresponden a su posición exacta en el espacio y el tiempo exacto en UTC (*Universal Time Coordinated*), y los datos del Almanaque, que es la posición de cada satélite respecto al resto de satélites de la red, así como también sus órbitas. Cada uno de ellos transmite todos estos datos vía señales de radio ininterrumpidamente a la Tierra.



Sistemas GPS

- 1.- Activación del Receptor GPS portátil
- 2.- Inicia el proceso de captación y recepción de señales provenientes de los satélites (recepción de señales).
- 3.- El receptor calcula la distancia exacta hasta los satélites que puede captar.
- 4.- Se calcula la distancia a cada uno de los satélites y la propia posición del receptor en tierra mediante la triangulación de la posición de los satélites captados.
- 5.- La lectura se presenta en pantalla como Longitud y Latitud.
- 6.- Si un cuarto satélite es captado, esto proporciona más precisión a los cálculos y se muestra también la Altitud calculada en pantalla.



Sistemas GPS

Tipos de receptores GPS

1. Receptor secuencial

Estos receptores son los más económicos, pero más lentos en la adquisición de la posición. Su precisión es menor que la de otros tipos de receptores, por lo que suele emplearse en aplicaciones que no requieren de gran exactitud en la posición (barcos, navegación terrestre, etcétera).

También se les denomina Receptores portátiles (navegación)

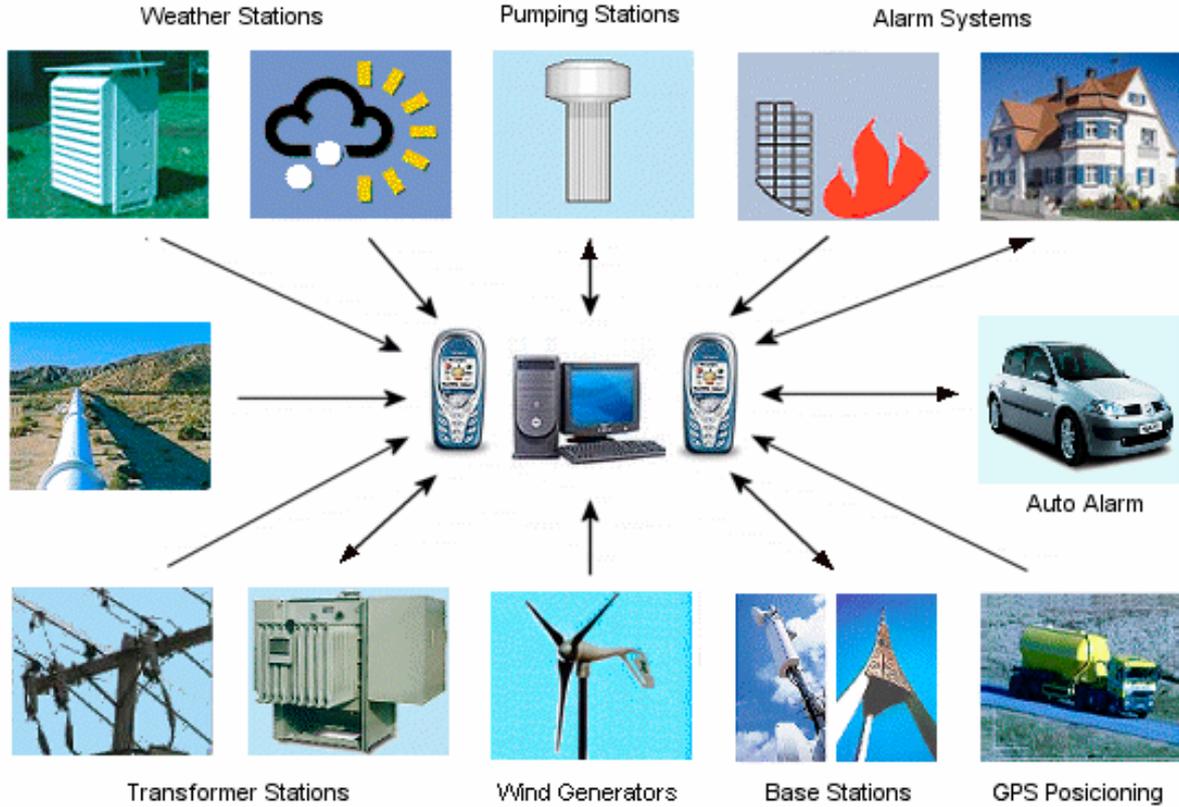
Calculan la posición a partir de 4 satélites disponibles.



Sistemas GPS

Los sistemas GPS se han constituido hoy día como una de las principales fuentes de datos geográficos debido a lo económico que resultan hoy día ya la gran cantidad de aplicaciones en las que pueden ser empleadas.

- Navegación Marítima
- Navegación Terrestre
- Transporte
- Rescate
- Deportes
- Seguridad
- Servicios Públicos
- Infraestructura
- Exploraciones Geográficas
- Milicia



Fotogrametría Digital

La Fotogrametría Digital es la técnica para estudiar y definir con precisión la forma, dimensiones y posición en el espacio de un objeto cualquiera, utilizando medidas realizadas sobre una o varias fotografías.

La Fotogrametría, hoy en día, aunque aún se sigue realizando de forma mecánica, ha generado herramientas digitales que reducen tanto el costo como el tiempo de realización de productos fotogramétricos.

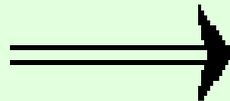


Fotogrametría Digital

La Fotogrametría Digital es una técnica basada en la medición sobre imágenes digitales. Las imágenes pueden ser fotografías aéreas verticales, inclinadas o panorámicas.

Imagen digital

(2D)



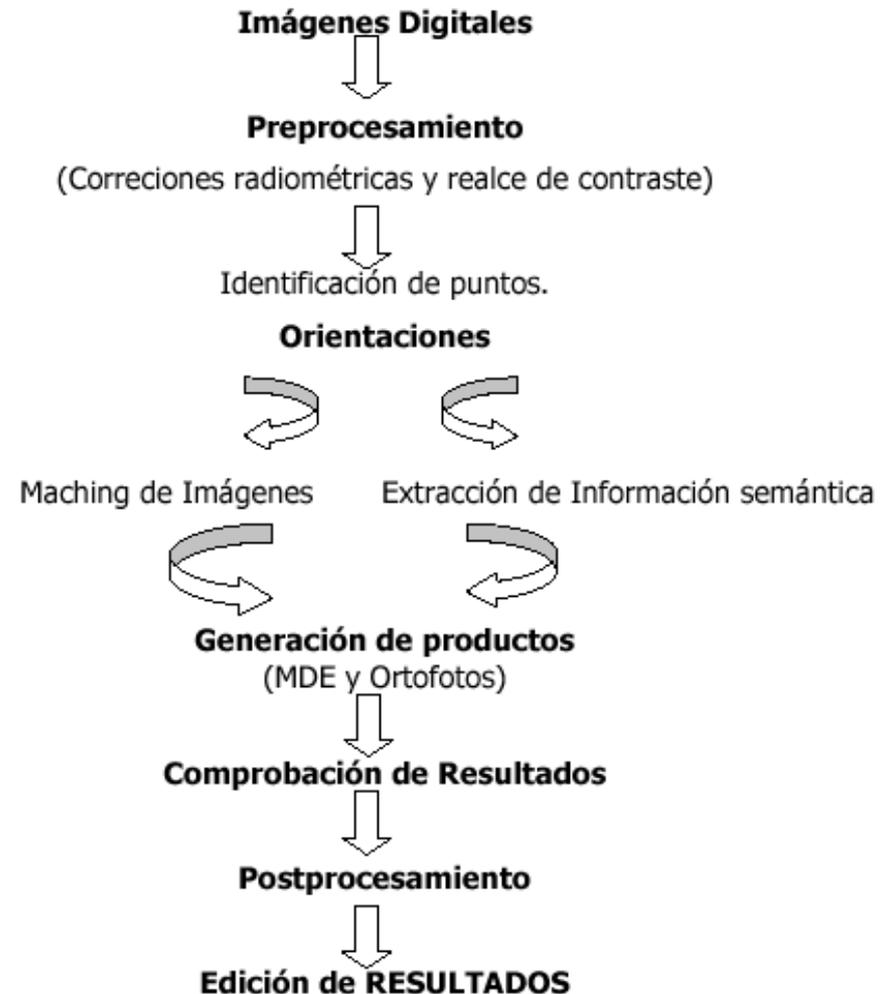
MDT, Ortoimágenes, **(3D)**,

medición de objetos,

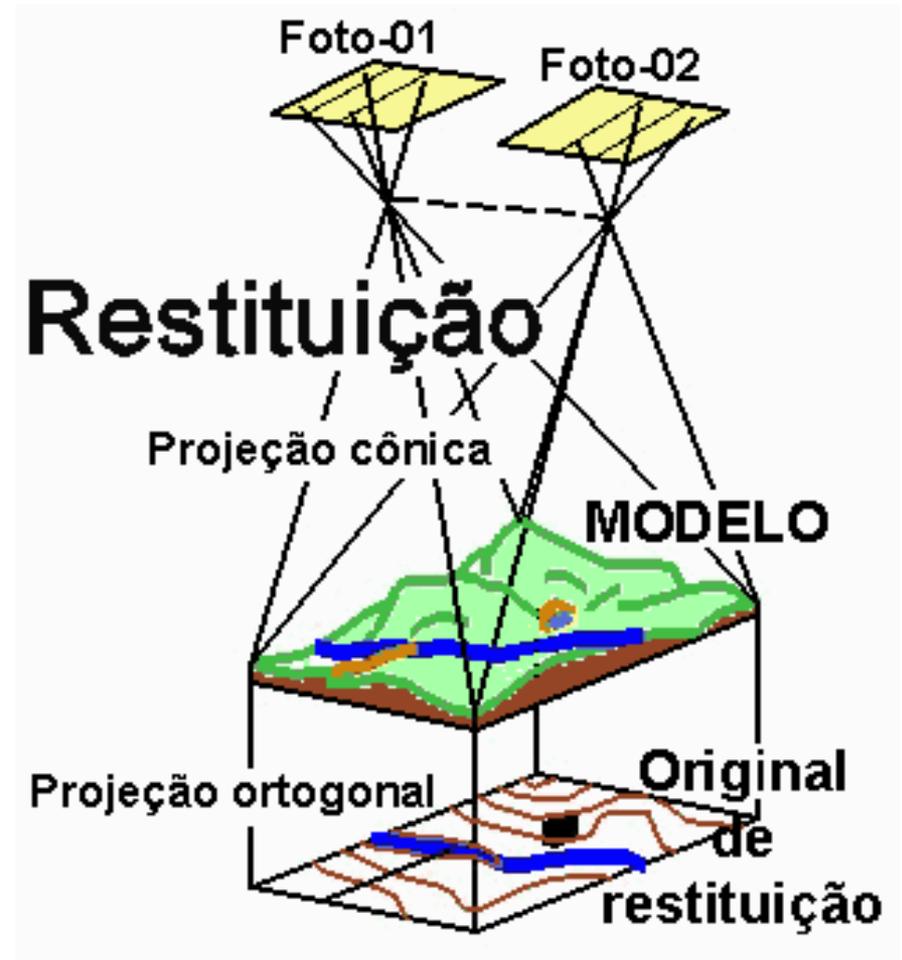
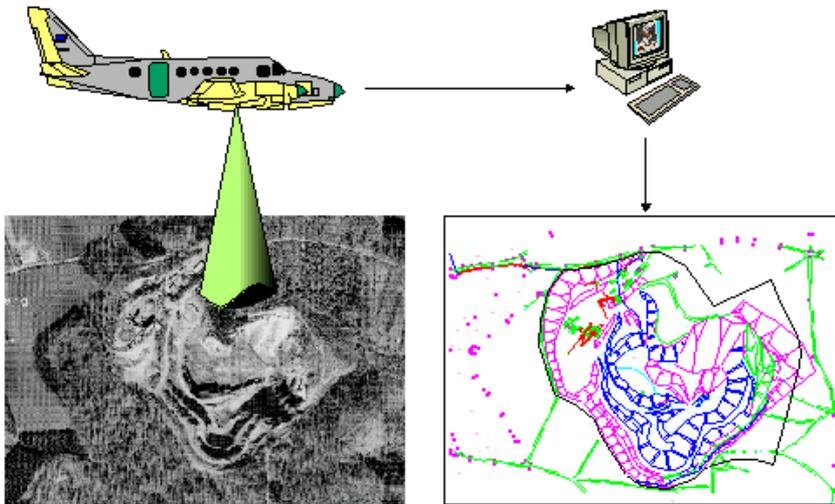
detección de elementos cartográficos

Fotogrametría Digital

La fotogrametría digital permite la generación automática de modelos digitales del terreno (MDT), de ortoimágenes, la generación y visualización de fotomodelos tridimensionales, la extracción automatizada de entidades y elementos geográficos como carreteras, ríos, edificios, etcétera.



Fotogrametría Digital



Fotogrametría Digital

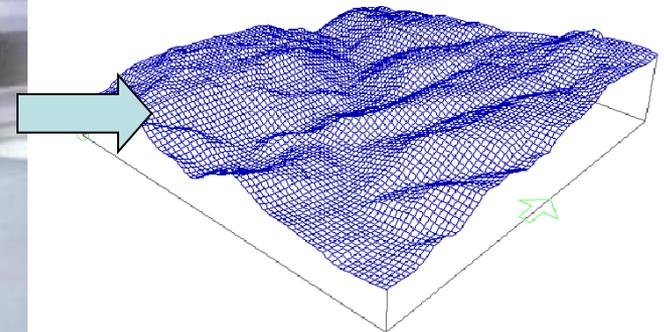
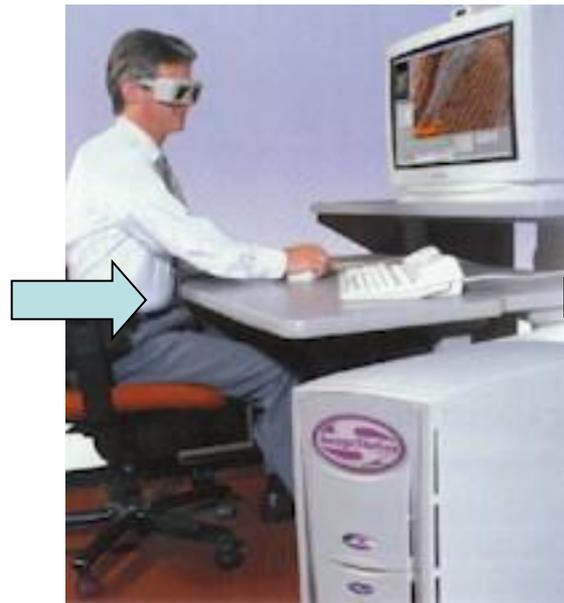
El Proceso Fotogramétrico Digital:

- En primer lugar se toman fotografías aéreas o imágenes de satélite con sobreposición, utilizando cámara métrica de película o cámara digital.
- Las fotografías se digitalizan en formato *raster*, proceso comúnmente denominado "escaneo ó barrido", con un escáner fotogramétrico de alta precisión geométrica y uniformidad radiométrica.



Fotogrametría Digital

- Cada dos fotografías con sobreposición longitudinal (aproximadamente 60%), forman un modelo estereoscópico que permite obtener la tercera dimensión. Los modelos estereoscópicos se orientan interna, relativa y absolutamente con seis puntos de control terrestre utilizando GPS de precisión milimétrica/decimétrica.
- Una vez orientados los modelos se obtiene automáticamente el modelo digital del terreno DTM/DEM con el cual se pueden generar mapas de alta exactitud posicional.

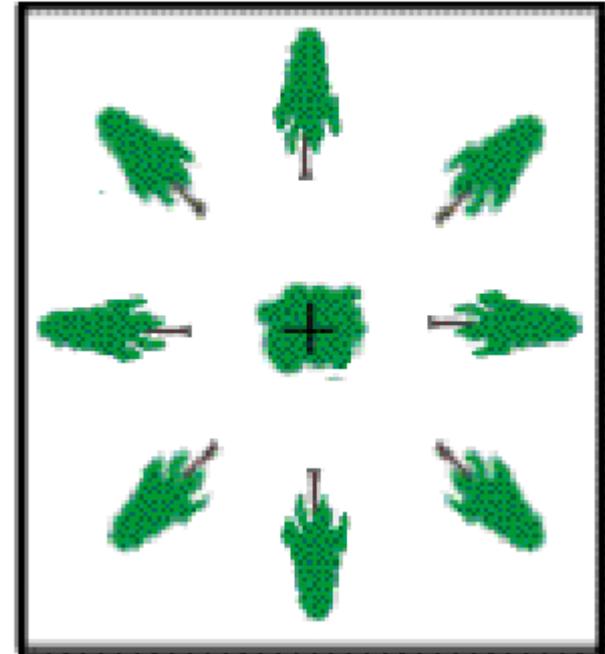


Fotogrametría Digital

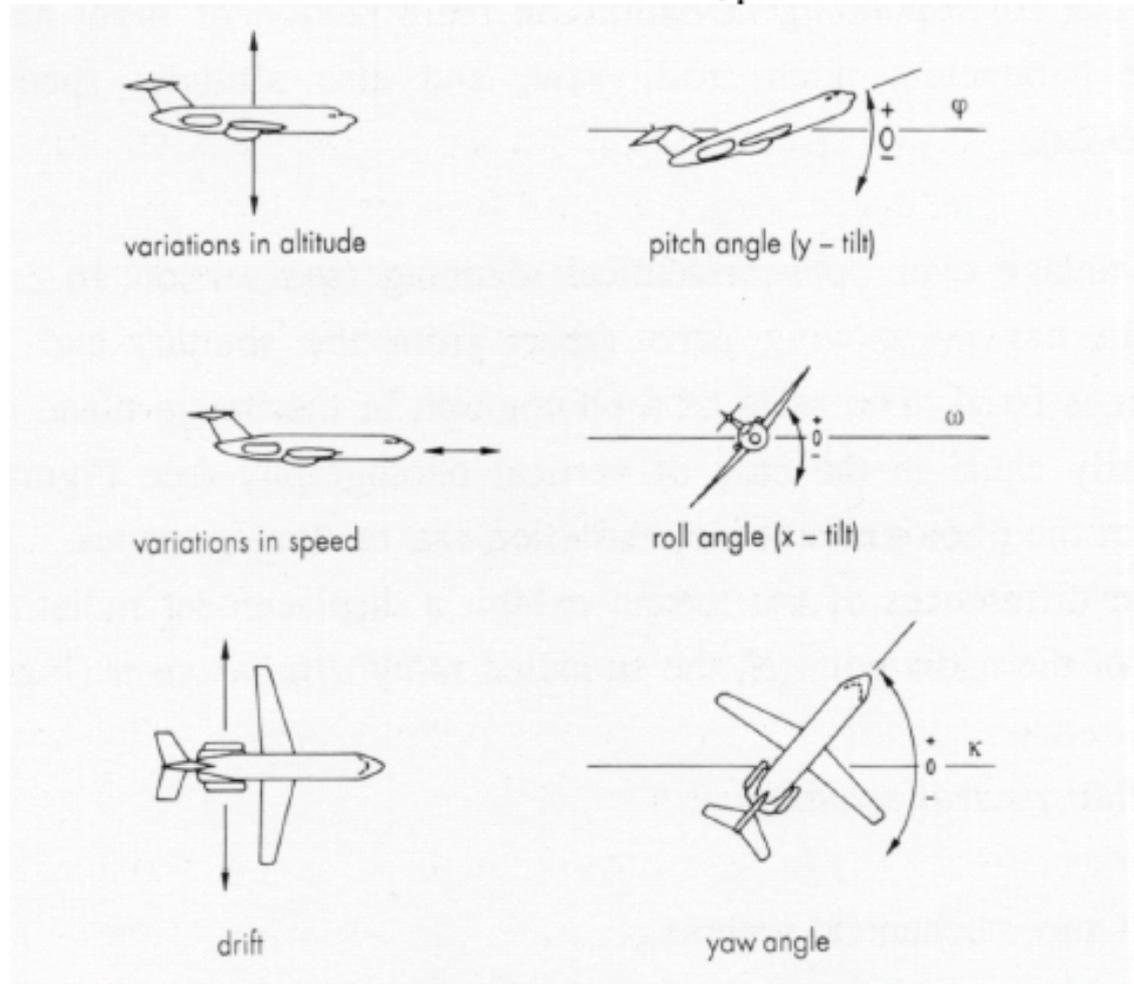
Algunas ventajas de la Fotogrametría Digital con respecto a la tradicional son:

- Automatización de procesos
- Eliminación de errores.
- Facilidad para el manejo de datos GPS
- Facilidad para el despliegue de imágenes de satélite.
- Facilidad para la creación de archivos con atributos asociados.
- Creación de topología
- Herramientas de manejo sencillas tipo CAD.

Distorsiones geométricas
Paralaje vertical



Distorsiones geométricas Movimientos de la plataforma



Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Los Percepción Remota es la utilización de sensores para la adquisición de información sobre objetos o fenómenos sin que haya contacto directo entre el sensor y los objetos.

El término teledetección, es una traducción del inglés (*Remote Sensing*), que se define como el conjunto de conocimientos y técnicas utilizados para determinar características físicas y biológicas de objetos mediante mediciones a distancia, sin el contacto material con los mismos (Lasselin y Darteyre, 1991).

La percepción remota engloba también su posterior tratamiento en el contexto de una determinada aplicación.

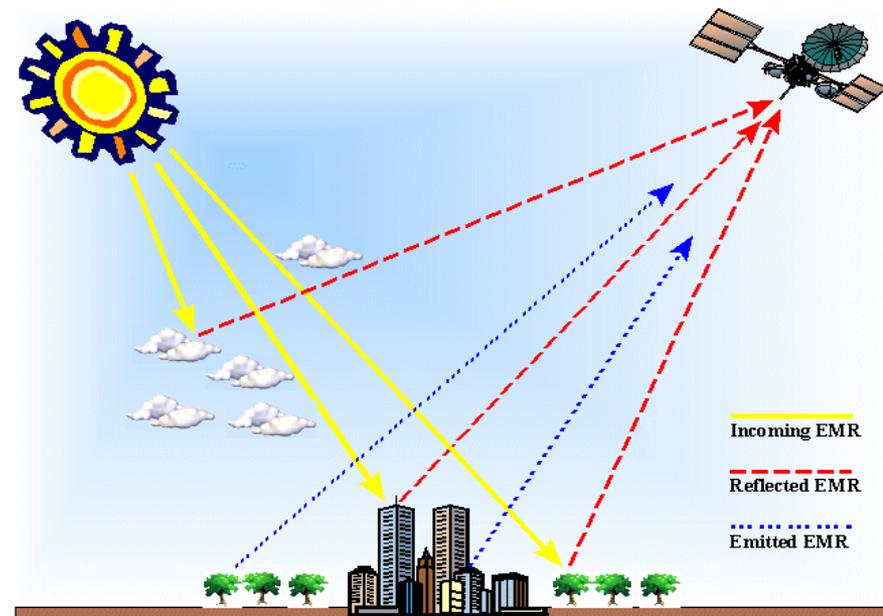


Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

El sensor es un sistema óptico que permite la impresión de un paisaje en forma permanente y posibilita un análisis detallado de formas, tamaños, texturas y colores de los objetos que allí aparecen.

Es posible imprimir rangos selectivos de energía al utilizar filtros de diferentes colores.

La señal eléctrica que se genera puede ser almacenada en algún medio magnético o transmitida a un lugar remoto a través de un sistema de comunicaciones.

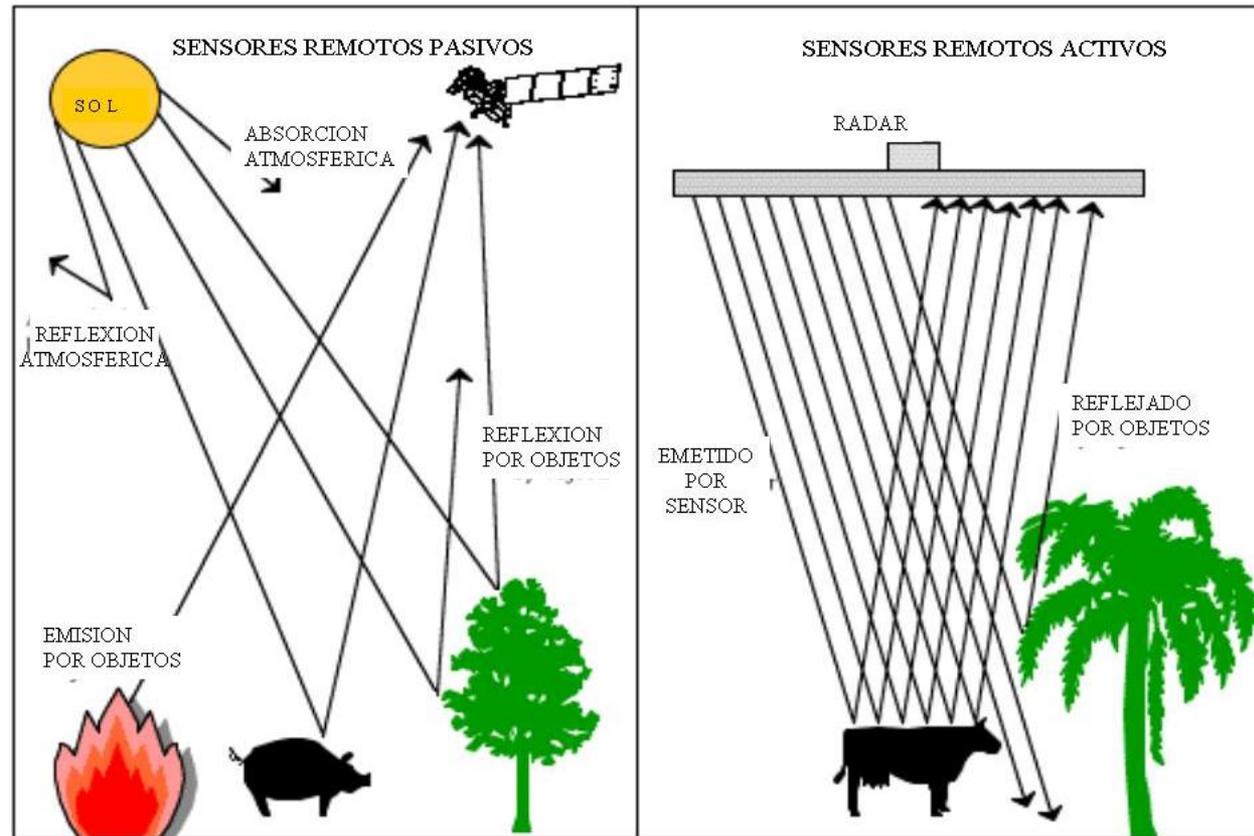


Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Conceptos de Percepción Remota:

Tipos de sensores:

- 1.- Pasivos
- 2.- Activos



Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Conceptos de Percepción Remota:

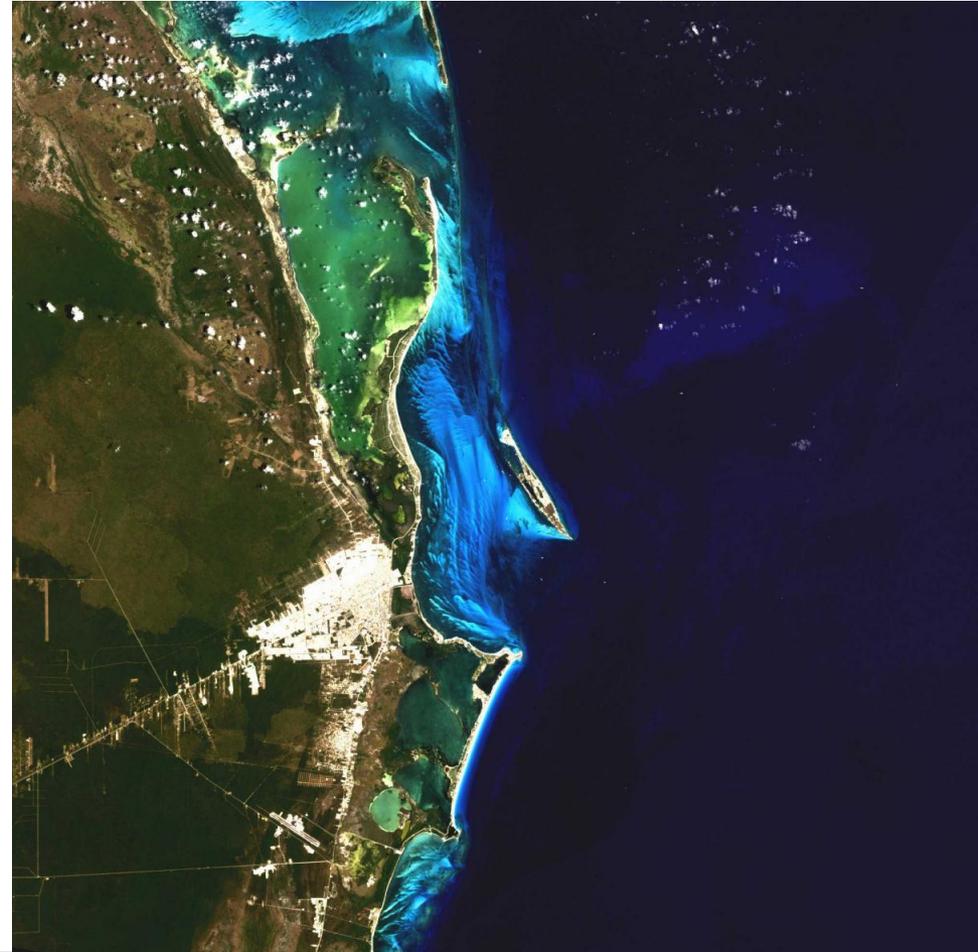
Resolución de un sistema sensor:

Resolución Espacial

Resolución Espectral

Resolución Radiométrica

Resolución Temporal

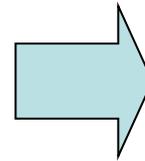
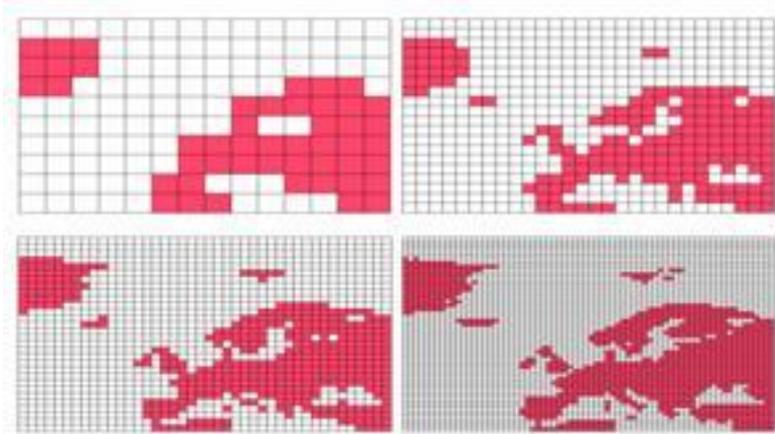


Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Conceptos de Percepción Remota:

Resolución de un sistema sensor:

Resolución Espacial



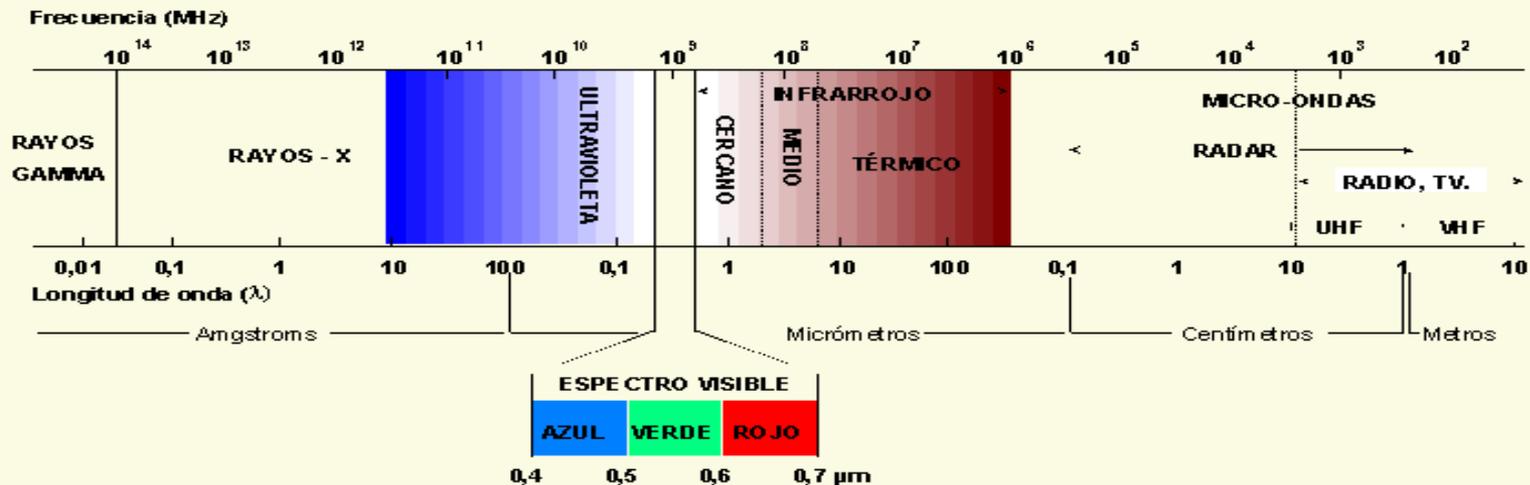
Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Conceptos de Percepción Remota:

Resolución de un sistema sensor:

Resolución Espectral: es el número de porciones ó intervalos de longitud de onda del espectro electromagnético (bandas del espectro) que un sistema sensor es capaz de almacenar.

Espectro electro-magnético



Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Resolución Espectral: bandas de color verdadero.



Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Resolución Espectral: bandas infrarrojas.



Percepción Remota, Teledetección ó *Remote Sensing*

Resolución Espectral: bandas pancromáticas.

